SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE
GRUPPO III - GIUGNO 1974
SUPPLEMENTO A RADIO RIVISTA N. 6

radio rivista

NUMERO SPECIALE DEDICATO A GUGLIELMO MARCONI

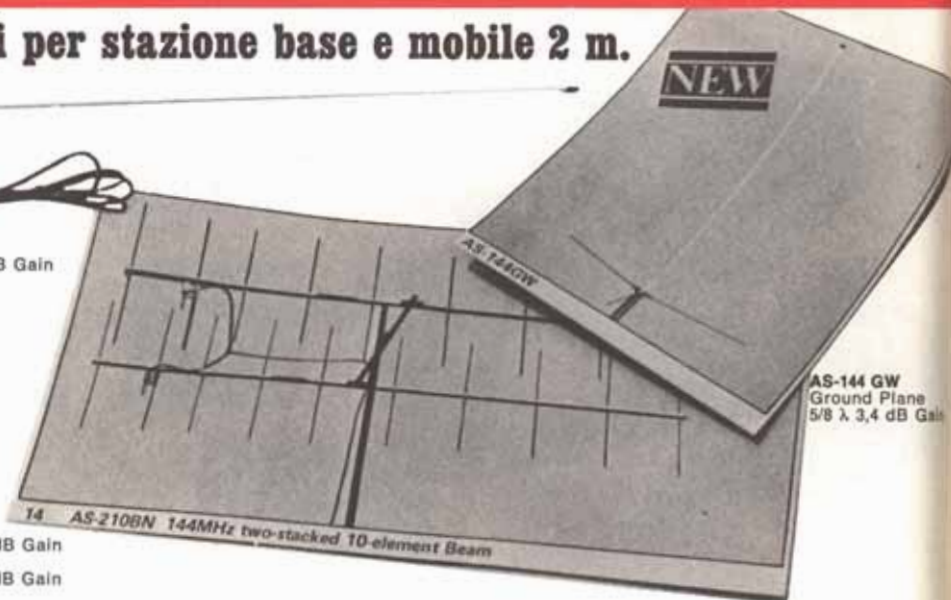
Vi presentiamo una linea di apparecchiature che è la risposta Standard alle UHF/FM

Tecnologia nell'elettronica **NOV.EL** Via Cuneo 3 - 20149 Milano Telefono 433817-4981022

Eccovi una serie completa di accessori e antenne VHF/UHF/FM per soddisfare le esigenze più sofisticate

Antenne Asahi per stazione base e mobile 2 m.

NEW

AS-2 P40
Stilo Mobile 5/8 λ - 3,4 dB Gain
per fissaggio a gronda

AS-144GW

AS-144 GW
Ground Plane
5/8 λ 3,4 dB Gain

14 AS-210BN 144MHz two-stacked 10-element Beam

AS-210 BN
Direttiva 20 elementi - 18 dB Gain
AS-210 AN
Direttiva 10 elementi - 14 dB Gain

SWR Power meter-Dummy Load-watt meter per i 2 m.

ME IIB
SWR Meter
Frequenza:
3~150 MHz
Impedenza:
50 Ohm

ME IIN
SWR e
Power Meter
Frequenza:
3~170 MHz
Impedenza:
50 Ohm-75 Ohm
Misura RF:
0~2 KW

SWR 100
SWR e
Power Meter
Frequenza:
3~150 MHz
Impedenza:
50 Ohm
Misura RF:
0~1 KW

SWR 200
SWR e
Power Meter
Frequenza:
3~200 MHz
Impedenza:
50 Ohm-75 Ohm
Misura RF:
0~2 KW

E per la frequenza dei 430 Mhz

ME-UA
SWR e
Power Meter
Frequenza:
420~440 MHZ
Impedenza:
50 Ohm
Misura RF:
0~15 W

RW-120 D
Dummy Load-
Watt Meter
Frequenza:
3~500 MHz
Impedenza:
50 Ohm
Misura RF:
0~120 W

RW-100 L
SWR e
Power Meter
Frequenza:
50~440 MHz
Impedenza:
50 Ohm
Misura RF:
0~100 W

Tecnologia nell'elettronica NOV.EL Via Cuneo 3 - 20149 Milano
Telefono 433817-4981022

Vi proponiamo una serie di radiotelefoni fissi e mobili per i 144 megacicli VHF/FM

Tecnologia nell'elettronica **NOV.EL** Via Cuneo 3 - 20149 Milano Telefono 433817-4981022

the hallicrafters co.
A Subsidiary of Northrop Corporation

TRANSCEIVERS per 80-40-20-15-10 metri

PREZZO NETTO OM L. 720.000

SR 400A

NUOVO

550W P.E.P.

COMPLETO di PS 500 AC

- 5 bande
- T notch filter
- selettività variabile
- AALC
- if noise blanker
- vox-mox
- manipolazione: "Grid black key"
- sensibilità 0,3 uV 10 dB
- calibratore 25 kHz

FPM 300

- A circuiti integrati
- 300 W PEP
- Alimentazione incorporata 220 v 50 Hz, 12 v Dc
- Altoparlante incluso
- Solita **incomparabile** costruzione e **qualità** Hallicrafters

RECEIVER SX 122A

a copertura generale 0,35 MHz ÷ 34 MHz in 4 gamme

- Doppia conversione 1750 kHz – 50 kHz
- Selettività variabile 0,5 – 2,5 – 5 kHz
- ANL incorporato
- AM – SSB
- BANDS PEAD per 80–40–20–15–10

Tutti i prezzi indicati sono netti + IVA
Possono cambiare senza preavviso

Rappresentante per l'Italia:

DOLEATTO
TORINO - via S. Quintino 40
MILANO - via M. Macchi 70

Rivenditori autorizzati:
a Roma: Alta Fedeltà - corso Italia 34 A
a Treviso: Radiomeneghel - via IV Novembre 12
a Firenze: F. Paoletti - via Il Prato 40 R
a Milano: G. Lanzoni - via Comelico 10
a Bologna: B. Bottoni - via Bovi Campeggi 3
a Torino: M. Cuzzoni - corso Francia 91
a Messina: F.lli Panzera - via Maddalena 12
a Roma G. B. Elettronica - via Prenestina 248
a Palermo HI-FI Electronic Professional Equipement Via Marchese di Villabianca, 175

ESPOSIZIONE APPARECCHI NEI NOSTRI LOCALI DI TORINO E DI MILANO

SMALTATE IL RAME
È SEMPLICISSIMO E DIVERTENTE !

Occorrono appena 20 minuti per smaltare una spilla o un bracciale o un ciondolo oppure qualche oggetto utile per la casa; potreste fare regali originali e personalissimi a un costo irrisorio, ma sopratutto potrete dire «questo l'ho fatto io» !

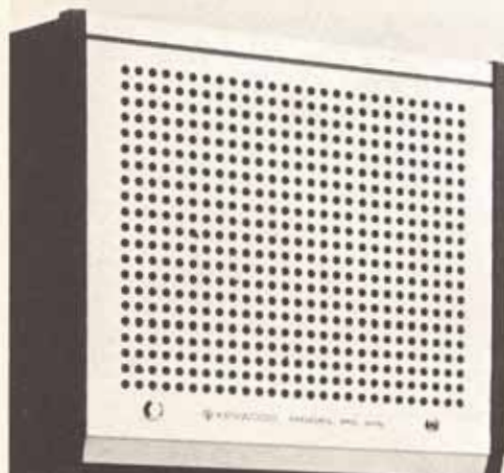
C'è un catalogo ricchissimo di colori e di oggetti da smaltare.

È un articolo *Hobbyarte*®

Casella Postale 68 - 48018 Faenza

NOVITA'

TS 900~PS 900~VFO 900

TS 900 - Tranceiver sulle onde decametriche completo di alimentatore **(PS 900)** con calibratore e noise blanker.
Ricezione e trasmissione in SSB-CW-SFK.
Potenza input 300 Watt in SFK con **VFO 900** per sdoppiare ricezione e trasmissione.

Quelli dell'alta tecnologia
TRIO KENWOOD

by I2TLT

MARCUCCI S.p.A.

Via F.lli Bronzetti, 37 - 20129 MILANO - tel. 73.86.051

A.R.I.

CONGRESSO INTERNAZIONALE MARCONIANO

BOLOGNA 22 ÷ 23 GIUGNO 1974

La Sezione A.R.I. di Bologna organizza le manifestazioni celebrative del Centenario della nascita di Guglielmo Marconi secondo il seguente calendario:

SABATO 22 giugno 1974

CERIMONIA COMMEMORATIVA UFFICIALE A VILLA GRIFFONE (PONTECCHIO MARCONI)

ore 17: corona d'alloro al Mausoleo;
prolusione del Presidente dell'A.R.I. nell'Aula Magna;
interventi delle Autorità e Personalità presenti;
visita alla Villa ed all'annesso Museo Marconiano;
visita alla stazione commemorativa ufficiale II4FGM.

ore 20,30: cena sociale (facoltativa).

DOMENICA 23 giugno 1974

CONGRESSO INTERNAZIONALE A.R.I. (BOLOGNA, ESSO HOTEL, QUARTIERE FIERA)

ore 10,00: preliminari e saluti delle Delegazioni, Autorità e Personalità presenti;
relazione ufficiale del Presidente dell'A.R.I.;
relazione tecnica sugli sviluppi scientifici e sociali dell'opera di Marconi;
premiazione ufficiale;

ore 13,00: pranzo sociale;

ore 16,00: i partecipanti interessati potranno recarsi (con mezzi messi a disposizione dall'organizzazione) per una rapida visita:
o a Villa Griffone (Pontecchio Marconi)
o al Radiotelescopio di Medicina.

PARTICOLARI DELLA MANIFESTAZIONE

SABATO 22 alle ore 16, appuntamento nel viale antistante all'Esso Hotel (Quartiere Fieristico), onde recarsi a Pontecchio Marconi con auto proprie o dell'organizzazione (per coloro che siano giunti in treno o con mezzi non propri).

Coloro che arrivino oltre tale orario, ma desiderino ugualmente intervenire alla manifestazione, sulla base della cartina allegata o percorrendo la tangenziale in direzione Firenze, uscita Casalecchio, potranno recarsi direttamente al luogo indicato.

Alle ore 20, per tutti coloro che desiderano partecipare alla cena sociale, appuntamento in Piazza Maggiore, vicino alla fontana del Nettuno (cerchietto 1 sulla cartina).

ATTENZIONE: si tratta di zona pedonale; il parcheggio più vicino è in Piazza Roosevelt (cerchietto 30 della cartina).

DOMENICA 23, il pranzo sociale si terrà al ristorante Nuovi Tre Galli d'Oro, sito di fronte al Palazzo del Congresso.

Alle ore 10,30 sarà disponibile, in partenza dal piazzale antistante il Palazzo stesso, un pullmann per signore e familiari che desiderino visitare la città.

A.R.I. - CONGRESSO INTERNAZIONALE MARCONIANO

BOLOGNA 22 ÷ 23 giugno 1974

INVIO SCHEDA DI PRENOTAZIONE

Preghiamo caldamente tutti coloro che hanno intenzione di partecipare alla manifestazione in oggetto, ed in particolare coloro che intendono pernottare a Bologna, di compilare e spedire la scheda sottoriportata, possibilmente tramite espresso.

La scheda dovrà pervenire improrogabilmente entro il 15 giugno p.v. (alla C.P. 3113 - Bologna).

Verrà confermata per posta la prenotazione a tutti i partecipanti; coloro che, al momento della partenza, non avessero ricevuto (per possibili ritardi postali) la nostra conferma, possono telefonare alla nostra Segreteria, in orario di ufficio, nei giorni precedenti, oppure nel giorno di sabato 22 giugno dalle 10 alle 12 e dalle 14 alle 20.

Il numero è (051) 36-09-55.

Ricordiamo che la quota di partecipazione è di L. 6.000 (L. 5.000 per i familiari al seguito) e si riferisce a tutta la manifestazione in programma (ovviamente sono da considerare a parte la cena facoltativa del sabato ed il pernottamento, che saranno direttamente regolati dai partecipanti).

RITAGLIARE E SPEDIRE LA SCHEDA SOTTORIPORTATA OPPORTUNAMENTE AFFRANCATA

A.R.I.

CONGRESSO INTERNAZIONALE MARCONIANO

BOLOGNA 22 ÷ 23 giugno 1974

SCHEDA DI PRENOTAZIONE

Io sottoscritto . . . . (eventuale nominativo) . . . .

indirizzo . . . .

☐ parteciperò al Congresso (assieme a . . . . . familiari)

Sarò presente il 22 ☐, il 23 ☐

Dovendo (eventualmente) pernottare, prenoto n. . . . . . . posti letto (specificare tipo) . . . . in albergo di . . . . categoria.

Arriverò a Bologna: in macchina ☐, in treno ☐, in aereo ☐

Invio la somma di L. . . . . quale quota di partecipazione.

. . . .

ASSOCIAZIONE RADIOTECNICA ITALIANA

CONVOCAZIONE DELL'ASSEMBLEA ORDINARIA

BOLOGNA - 23 GIUGNO 1974 - ORE 16

presso ESSO HOTEL — QUARTIERE FIERA

ORDINE DEL GIORNO

1) Relazione del Consiglio Direttivo sull'andamento economico e sul funzionamento dell'Associazione
2) Relazione dei Sindaci
3) Bilancio consuntivo 1973
4) Bilancio preventivo 1974
5) Dimissioni di un Sindaco e sua surroga

I Soci potranno farsi rappresentare a mezzo di altri Soci. In questo caso le deleghe dovranno pervenire alla Segreteria Generale entro e non oltre il 19 giugno 1974 e dovranno indicare chiaramente il nome sia del Socio delegante sia del Socio delegato, e la sottoscrizione del delegante dovrà essere autenticata dal Presidente o dal Segretario della Sezione a cui appartiene il Socio delegante. Se non esiste la Sezione la firma del Socio delegante dovrà essere autenticata dal Capo Gruppo.

N.B. - Le deleghe sono valide unicamente per la manifestazione di voto relativamente agli argomenti posti all'ordine del giorno.

Il Presidente
Rosario Vollero

COMITATO CELEBRAZIONI MARCONIANE

Casella Postale 3113

40100 BOLOGNA

radio rivista

NUMERO SPECIALE DEDICATO A GUGLIELMO MARCONI

In questo numero:

In copertina: Guglielmo Marconi davanti ad una delle prime stazioni ricetrasmittenti.

Direttore: Nerio Neri I4NE - Via Andrea da Faenza 6 - 40129 Bologna

Collab. redaz. tecn.: Gianfranco Sinigaglia I4BBE e Goliardo Tomassetti I4BER

Elaborazione grafica: Manfredi Vinassa de Regny I1 - 14176

A.R.I. - Via Domenico Scarlatti 31 - 20124 Milano - Tel. 203192 - c.c.p. 3/25454

Quota di immatricolazione (nuovi soci ordinari)	L. 2000
Quota di immatricolazione (nuovi soci juniores)	L. 1000
Quota annua (per i soci ordinari)	L. 5000
Quota annua (per i soci juniores)	L. 2500
Quota annua soci esteri	L. 6000

Per la pubblicità rivolgersi a Faenza Editrice - c.p. 68
Via Conte di Vitry 6 - 48018 Faenza - Tel. 28630
Concessionaria per la pubblicità per Centro-Sud Italia:
Triadvertising srl - Via del Castagno 47 - 50047 Prato (Firenze) - Tel. 0574-22870
Stampa: Grafiche Galeati - Imola

L'Associazione Radiotecnica Italiana, eretta in Ente Morale con D.P.R. 368 del 10 gennaio 1950, rappresenta in campo nazionale ed internazionale i radioamatori italiani. Radio Rivista, Organo Ufficiale dell'A.R.I., è aperta alla collaborazione di tutti i soci ed è distribuita ad essi gratuitamente; ogni articolo è compensato; gli articoli dei singoli autori non impegnano la Redazione e la Direzione dell'A.R.I.; i manoscritti non si restituiscono.

Direttore responsabile Sergio Pesce - Autorizzazione del Tribunale di Milano n. 4376 - Pubblicità inferiore al 70 per cento

1974
ANNO MARCONIANO

Nel coro di iniziative che ovunque sorgono a degnamente commemorare il primo centenario della nascita di Guglielmo Marconi, l'A.R.I. non poteva non fare sentire la sua voce, onde pagare il debito morale che noi OM abbiamo nei confronti di Colui che ci onoriamo di definire il primo radioamatore.

E' per questo che, con l'entusiastico appoggio dell'Editore, pubblichiamo questo numero speciale di Radio Rivista, comprendente scritti tutti riguardanti l'opera di Marconi, i suoi precedenti ed i suoi sviluppi nel campo delle telecomunicazioni.

UN PONTE NEI SECOLI

Circa 500 anni fa un italiano, prendendo quello che era già da tempo a disposizione di tanti altri uomini, e cioè alcune navi, marinai, astrolabi e carte nautiche, e combinando il tutto col proprio intuito, coraggio, e perseveranza, ottenne qualcosa di veramente importante: si chiamava Colombo, scoprì l'America.
100 anni fa nasceva un altro italiano che, esso pure combinando le proprie doti a quanto già era a disposizione degli altri uomini, e cioè le scoperte di Hertz, di Righi, di Branly, e altri, ottenne risultati ancor più importanti: si chiamava Marconi, inventò "la radio".
L'aver accomunato questi due grandi nomi della storia e della leggenda, anche se non vuol certo costituire un paragone (del resto impossibile) fra due personalità, due epoche, due "specialità tanto diverse" discende da qualche altro e non trascurabile, punto di contatto. Sia l'uno che l'altro dovettero vedersela con la scienza ufficiale, che negava la possibilità delle loro scoperte. Sia l'uno che l'altro dovettero ricorrere a paesi diversi da quello natale per trovare i mezzi necessari.

Lo stesso Marconi, attraversando l'oceano con la sua Elettra, piccolo panfilo non certo adatto alle grandi traversate Atlantiche, mostrò stoffa di coraggioso e abile navigatore.
Infine Marconi fu l'uomo che, attraverso quello stesso oceano tanto faticosamente e perigliosamente attraversato da Colombo, costruì, su tre brevi ed esili note dell'alfabeto Morse, un ponte indistruttibile, che presto valicò gli altri oceani e continenti.

Su quel ponte ideale passa ora la storia dell'umanità.

I4NE

Marconi invia dall'Elettra, ancorata nel porto di Genova, un segnale HF per illuminare l'esposizione internazionale di Sidney. La foto reca la dedica autografa dell'Inventore a Mario Agosto, fotografo ufficiale, tuttora vivente.

RADIOTELEGRAFIA
del Senatore Guglielmo Marconi

MARCONI E LE VHF

Quanto segue è la traduzione di una conferenza che Marconi tenne il 20 giugno 1922, ed a suo tempo pubblicata dal "Proceedings of the I.R.E. Di tutto il testo, che costituisce un capitolo memorabile e di importanza storica per le radiocomunicazioni, viene qui riportata, liberamente tradotta, la parte che ci tocca più da vicino, e cioè l'estensione "dell'arte della radio" alle HF e VHF. Mi pare che, ancor più dell'appassionante chiarezza di esposizione sia da mettere in evidenza l'eccezionale intuito dimostrato nell'applicazione delle proprie scoperte (o di quelle ottenute dallo staff di tecnici operanti sotto la sua guida); si vedano i consigli sull'eliminazione dei disturbi da scariche d'accensione, l'installazione dei primi radio-fari e la lampante, chiarissima previsione della realizzazione ed uso del radar. Ma su quest'ultimo argomento torneremo in appendice. Da notare infine come le frasi finali, seppure sappiamo bene fossero riferite ad un pubblico più ampio, sembrino scritte appositamente per noi radioamatori.

I4NE

Mi occuperò ora di un altro importante settore della scienza della radiotelegrafia; un settore che è stato purtroppo negletto, per molto tempo. Mi riferisco all'uso che può esser fatto delle onde molto corte, specialmente in riferimento alla loro applicazione nel campo della radiotelegrafia e radiotelefonia direzionali.
Qualche anno fa, durante la guerra, non potei trattenermi dal pensare che forse avevamo seguito un sentiero piuttosto ristretto, confinando praticamente tutte le nostre ricerche ed esperimenti a quelle che io potrei definire onde lunghe, cioè onde di qualche migliaia di metri di lunghezza; specialmente poi in quanto mi ricordai che durante i miei primissimi esperimenti, nei lontani 1895 e 1896, avevo ottenuto alcuni promettenti risultati con onde lunghe non più di alcuni centimetri.
Quindi le onde corte furono le prime con cui io effettuai esperimenti nei primissimi anni della storia della radio, e conviene forse ricordare che quando, oltre 26 anni fa, io andai per la prima volta in Inghilterra, potei mostrare a Sir William Preece, ingegnere capo del British Post Office, la trasmissione e ricezione di segnali intellegibili su una distanza di circa 3 km per mezzo di onde corte e riflettori, mentre, e abbastanza curiosamente, usando antenne o sistemi filari di notevole altezza, potei solo coprire, a quel tempo, distanze inferiori ad 1 km.
Il progresso realizzato con le onde lunghe, e relativi sistemi di antenne, fu così rapido, così relativamente facile, e così spettacolare, da distrarre praticamente tutta l'attenzione e la ricerca dalle onde corte, e ciò io penso sia stato deplorevole, in quanto esistono molti problemi che possono essere risolti, e con risultati molto migliori, con l'uso, e solo con l'uso, delle onde corte.

Esaminai l'argomento ampiamente in una relazione che tenni, il 3 marzo 1899, a Londra, e che riporto alla vostra attenzione, essendo di un certo interesse storico.
In quell'occasione dimostrai come fosse possibile, mediante onde corte e riflettori, proiettare i raggi contenuti in un fascio in una sola direzione, invece di lasciarli diffondere tutto attorno, in modo tale che essi non potessero influenzare altri ricevitori posti fuori dall'angolo di propagazione

del fascio. Descrissi inoltre le prove effettuate nel trasmettere un fascio di onde, da un riflettore attraverso la piana di Salisbury in Inghilterra, e sottolineai la possibile utilizzazione di un sistema del genere se applicato ai fari ed ai battelli-faro, in modo da permettere ai natanti in condizioni di nebbia, di localizzare i punti pericolosi presso la costa. Mostrai pure i risultati ottenuti da un fascio di onde proiettate da un riflettore attraverso la sala di conferenza, e come un ricevitore poteva essere eccitato e far suonare un campanello solo quando l'apertura del riflettore di trasmissione era diretta verso il ricevitore. Dopo questi primi esperimenti non fu effettuato praticamente alcun lavoro di ricerca, o pubblicato alcunché in riferimento alle onde corte.

Le ricerche in questa direzione non sembravano facili o promettenti; l'uso di riflettori implicava l'adozione di onde di soli pochi metri di lunghezza, difficili da generare; inoltre, e ciò fino a date relativamente recenti, la potenza utilizzabile era piuttosto piccola. Tutto ciò, assieme alla notevole attenuazione di queste onde, sia su terra sia su mare, ha fornito risultati che sono apparsi molto deludenti.

La ricerca in tale campo fu da me ripresa in Italia nel 1916 con l'aiuto di Mr. Franklin; la sperimentazione di queste onde era molto interessante: era come tornare indietro ai primi tempi della radio, quando il campo era perfettamente vergine.
Le onde usate avevano lunghezza di 2 e 3 metri; con queste onde i disturbi statici si potevano dire quasi inesistenti, e le sole

"Esperimenti di Guglielmo Marconi col suo Telegrafo Senza Fili" (da "Illustrazione Popolare" dell'epoca).

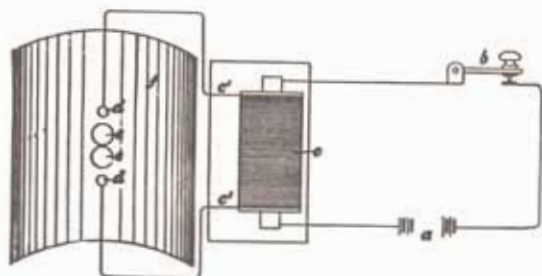
interferenze rilevate provenivano dagli apparati di accensione delle automobili e delle barche a motore. Queste macchine emettono onde elettriche apprezzabilmente da 0 a circa 40 m di lunghezza, e verrà giorno in cui si dovranno avere i sistemi di accensione delle automobili e delle barche a motore. Queste macchine emettono onde elettriche apprezzabilmente da 0 a circa 40 m di lunghezza, e verrà giorno in cui si dovranno avere i sistemi di accensione schermati, o possedere una licenza governativa in quanto stazioni trasmittenti! Incidentalmente, potrei suggerire che uno di questi ricevitori per onde corte potrebbe costituire un eccellente dispositivo per provare, anche a distanza, se l'accensione sta funzionando regolarmente oppure no.

Per alcuni motoristi sarebbe uno shock rendersi conto di quanto spesso i loro magneti e le loro candele lavorino in modo deplorevolmente irregolare.

Durante le prove del 1916, usai un trasmettitore a scintille accoppiate, il cui primario aveva un condensatore ad aria e scintillatore in aria compressa. Con questi accorgimenti la quantità di energia disponibile era aumentata, ed il piccolo percorso della scintilla nell'aria compressa mostrava di avere una resistenza molto bassa. Il ricevitore usato inizialmente era un tipo a cristallo, mentre i riflettori impiegati erano realizzati con un certo numero di strisce o fili, sintonizzati sulla lunghezza d'onda usata, sistemati su una parabola cilindrica, con il radiatore sull'asse focale. Il riflettore trasmittente era realizzato in modo da poter essere ruotato e gli effetti studiati a distanza sul ricevitore. Questi esperimenti italiani dimostrarono che un buon risultato direzionale poteva sempre essere ottenuto con riflettori proporzionati alla lunghezza d'onda impiegata; con gli apparati allora disponibili la tratta coperta fu di circa 10 km.

Le prove continuarono a Carnarvorn, in Inghilterra. Migliorando il trasmettitore a scintilla in aria compressa, con onde di 3 m, e usando un riflettore con apertura di 6 m e altezza di 4,5 m, si ottiene facilmente una distanza superiore ai 30 km senza usare alcun riflettore in ricezione. Nel 1919 Franklin iniziò una nuova serie di esperimenti usando, per la generazione di queste onde molto corte, dei tubi elettronici o valvole, allo scopo di sviluppare un sistema radiotelefonico direzionale. Fu scelta una lunghezza d'onda di 15 m, che poteva essere generata con assoluta facilità dal tipo di tubo usato. Superate le prime difficoltà, furono coperte distanze sempre maggiori; un sistema ricevente fu presto installato su un battello postale che faceva la spola fra Inghilterra e Irlanda. Fu inoltre rilevato un fatto importante e cioè che non c'era rapida diminuzione dell'intensità di segnale dopo che la nave aveva oltrepassato la linea dell'orizzonte. Segnali forti e chiari poterono essere ricevuti con assoluta regolarità a oltre 150 km, usando riflettore sia al ricevitore che al trasmettitore.

Ed ecco alcune note tecniche sulle apparecchiature. La potenza di alimentazione dei tubi è sui 700W. L'antenna è un po' superiore alla mezza lunghezza d'onda e presenta resistenza d'irradiazione piuttosto elevata. Per il trasferimento tubi-antenna, il rendimento è circa sull'ordine del 50 ÷ 60 per cento e circa 300 W sono effettivamente irradiati.

Early short-wave directional receiver.

Early short-wave directional transmitter.

Trasmettitore direzionale (Hendon).

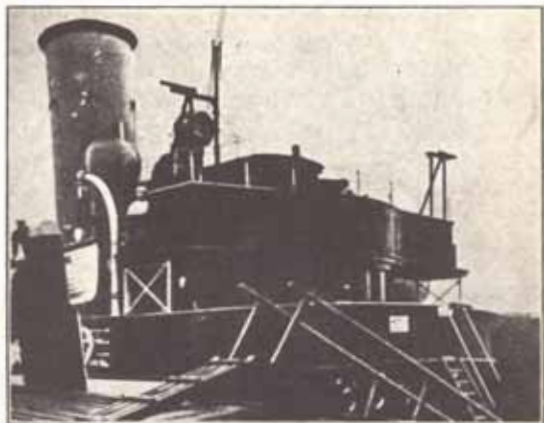
La differenza di rendimento usando o non usando i riflettori è molto elevata: l'energia ricevuto quando ambedue i riflettori vengono usati è circa 200 volte quella disponibile senza riflettori. Durante queste prove a Carnarvon, si trovò anche che la ricezione, in CW, era possibile dall'antenna trasmittente mentre il trasmettitore era in funzione. Questo sistema si sta usando con successo per il duplex fra Hendon e Birmingham; essa evita così tutte le commutazioni.

I risultati ottenuti fra Hendon e Birmingham chiaramente costituiscono un record per la radiotelefonia se ci riferiamo al rapporto distanza-lunghezza d'onda; infatti la distanza fra i due punti è pari a 10400 lunghezza d'onda. Tuttavia noi consideriamo che questi risultati rappresentano solo quanto si è potuto ottenere da una prima prova e non certo quello che si potrebbe fare ora dopo l'esperienza acquisita. Si è ad ogni modo dimostrato per la prima volta che le onde elettriche comprese fra i 15 e i 20 m di lunghezza d'onda sono perfettamente adatte ad assicurare un buon servizio direzionale punto a punto su tratte considerevoli.

I risultati ottenuti con i riflettori apparvero tanto buoni che fui stimolato a riesumare la mia vecchia idea di 26 anni fa, e cioè di provare il sistema come localizzatore di posizione per navi che si trovino in vicinanza di punti pericolosi. Tali esperimenti si stanno effettuando ora in Scozia: il trasmettitore ed il riflettore ruotando si comportano come una specie di radio-faro o beacon e, per mezzo di tale fascio rotante di onde elettriche, è possibile per le navi, almeno entro una certa distanza, accertare in caso di maltempo la distanza e la posizione del faro.

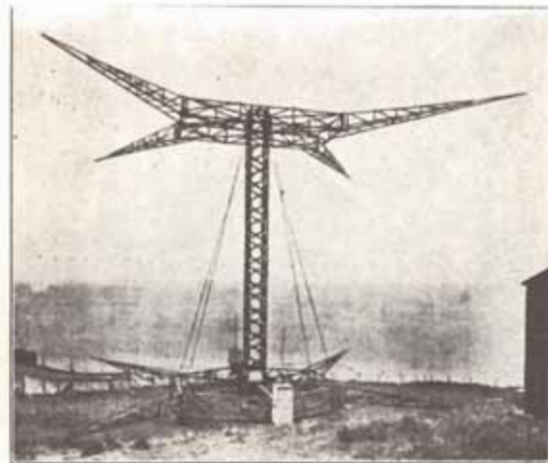
Il riflettore rotante sperimentale fu sperimentato con la Pharos nell'autunno del 1920. Con un trasmettitore a scintilla funzionante sui 4 m, un riflettore ed un ricevitore ad un solo tubo, opportunamente sintonizzato posto sulla nave, si ottenne una portata di oltre 10 km. Il riflettore compiva una rivoluzione completa ogni due minuti, e un segnale di riconoscimento era irradiato in corrispondenza di ogni mezzo punto della bussola. Questo sistema permetteva di determinare il rilevamento con un accuratezza di 2,8 gradi. L'attenuazione di queste onde corte sul mare è così sorprendente regolare che una semplice prova permette di definire le distanze in base all'intensità del segnale ricevuto.

Prima di concludere desidero riferire su un'altra possibile applicazione che potrebbe essere di grande aiuto ai naviganti. Come dimostrò Hertz per primo, le onde elettriche possono essere completamente riflesse da corpi conduttori. In qualcuno dei miei esperimenti ho potuto rilevare gli effetti della riflessione e deflessione di queste onde da parte di oggetti metallici anche a distanza di chilometri.

Mi sembra che sarebbe possibile progettare apparati per mezzo dei quali un natante potrebbe irradiare o proiettare un fascio divergente di questi raggi in ogni direzione

Ricevitore per onde corte sulla Pharos.

desiderata; tali raggi venendo ad urtare contro un oggetto metallico, come un'altra nave, sarebbero riflessi indietro ad un ricevitore pure installato sulla nave emittente ma schermato dal trasmettitore locale, e sarebbe così immediatamente rivelata la presenza e la posizione di altri natanti in caso di nebbia o maltempo.
Un altro grande vantaggio di tale soluzione sarebbe la possibilità di dare avviso della presenza e posizione di altre navi, anche nel caso che queste navi fossero sprovviste di radio.

Ho portato davanti a voi questi risultati e queste idee in quanto sono convinto - e forse lo siete voi pure - che lo studio delle onde corte, sebbene malauguratamente trascurato praticamente in tutta la storia delle tele-comunicazioni, è ancora ampiamente da sviluppare in molte direzioni inattese, ed aperto a nuovi campi di promettenti ricerche.
In migliaia di case, ci sono ricevitori radiotelefonici e persone intelligenti, giovani e vecchie, ben capaci di usarli, e spesso di costruirseli, che in molti casi contribuiscono con valide informazioni al complesso delle conoscenze concernenti i grandi e i piccoli problemi della radio. Ma penso di essere nel sicuro dicendo che, se la radio ha già fatto tanto per la salvezza delle vite in mare, per il commercio e per le comunicazioni militari, essa è ancor di più destinata ad offrire nuove, e impreviste, opportunità di salutare ricreazione ed istruzione nella vita di milioni di esseri umani.

Trasmettitore direzionale rotante a O.C.

Appendice - LE MICROONDE

(tratto da "Rivista Marittima": Amm. Gino Montefinale)

Quando Marconi iniziò in Italia, nel 1931, a sperimentare le trasmissioni con microonde, ben pochi condividevano la sua fiducia sull'utilità di una indagine che mancava ancora di un qualsiasi supporto tecnologico. Infatti a parte alcuni esperimenti con gli oscillatori a scintilla, la tecnica dei circuiti a valvola era ferma ad un circuito basato sui fili paralleli di Lecher (1888). Applicando questo circuito e stante la difficoltà di far oscillare le valvole a iperfrequenze (per colpa delle troppo alte capacità interelettrodiche) sino al 1928 si era riusciti a generare onde decimetriche e centimetriche con rendimenti appena accettabili.

Marconi (e il suo assistente Mathieu) partirono da questi dispositivi, adattandoli a speciali riflettori con elementi radianti disposti a spina di pesce su profilo parabolico, sul cui fuoco era sistemato il dipolo. Risolti alcuni problemi tecnologici riguardanti le valvole, già i primi esperimenti, compiuti fra l'Elettra e varie località della riviera ligure, ebbero risultati positivi e inoltre mostrarono qualcosa di nuovo: le onde, intorno ai 600 MHz, non avevano portata rigorosamente ottica, ma in molti casi erano ricevibili a parecchi chilometri oltre l'orizzonte geografico. E' del 1933 (11 febbraio) l'attivazione del primo "ponte radio" a microonde, che collegava CastelGandolfo al Vaticano.

Fu poi la volta del "blind landing" (atterraggio cieco) del quale Marconi lanciò l'idea col radiofaro sperimentale sistemato sopra Sestri Levante. Il semplice e ingegnoso sistema sfruttava un motorino a varie camme, il cui movimento produceva due onde musicali di diversa tonalità modulanti un fascio d'atterraggio con 12° di apertura e funzionante sui 53 cm.

Le due tonalità musicali corrispondevano a colori diversi sull'indicatore visivo, ciò che permetteva al timoniere pure munito di cuffia di governare la nave lungo l'asse del fascio, cioè nella zona di silenzio (o di mancanza di luci colorate).

L'ultimo atto della vita scientifica di Marconi fu la promozione di un centro nazionale di sperimentazione sulle onde cortissime (a cura del CNR, di cui Egli era Presidente). Il centro di ricerca fu pronto a funzionare nel '34; nel '35 (15 aprile) la stampa annunciava la scoperta "dell'effetto radar".
Si sa che nelle prove di messa a punto del collegamento Vaticano-CastelGandolfo (operante su 45 cm) Marconi aveva avuto conferma che, anche (e particolarmente) in microonde, oggetti mobili entro il fascio producevano all'ascolto fischi di interferenza, che cessavano ad oggetto fermo (effetto Doppler). A capo Linaro appunto il 15 aprile 35, mentre Marconi sperimentava alla presenza di esperti, i fenomeni suddetti si erano regolarmente e identicamente ripetuti ogni volta che le auto viaggianti sulla attigua litoranea, o le navi transitanti lungo la costa, venivano a trovarsi entro il fascio di onde trasmesse. Il seguito è noto: una commissione di esperti delle FF.AA., guidata da Marconi, effettuò prove lungo la Via Boccea (Roma) per localizzare automezzi e reparti in movimento, usando emissioni direttive sui 50 cm. Le prove diedero risultati promettenti (non così però per gli aerei in volo).

Marconi sulla plancia dell' "Elettra" durante le esperienze sulle microonde. In secondo piano l'Autore di questo articolo, Ammiraglio Gino Montefinale, che ebbe frequenti relazioni con lo scienziato, prima come Ufficiale di Marina, poi come Direttore delle Officine Radio Marconi di Genova.

Il "detector" che Marconi offrì alla Marina il 26 giugno 1902.

Si giunse a concludere che, per realizzare un rivelatore di oggetti mobili col solo metodo delle onde continue e dello slittamento di frequenza (non si disponeva ancora di tecniche impulsive e schermi a raggi catodici) erano necessari studi più approfonditi e ricerche sperimentali e tecnologiche più specializzate; il tutto fu affidato alla Accademia Navale.

Con queste esperienze sulle microonde la tecnica e la scienza delle radiocomunicazioni stavano chiaramente entrando in un'epoca di sviluppi e nuove scoperte eccezionali; il grande inventore non poté però né ulteriormente contribuire né comunque assistervi, in quanto morì improvvisamente, a Roma, il 20 luglio 1937.

Ma quei brevi 52 anni di vita erano stati sufficienti a dare al mondo una dimensione completamente nuova.

•

onde hertziane prima di Hertz
IL CONTRIBUTO DI GALVANI

del Prof. Giorgio Tabarroni

L'opera che ha reso famoso Galvani è una memoria latina di appena 58 pagine comparsa per la prima volta nel volume degli Atti dell'Accademia dell'Istituto delle Scienze di Bologna pubblicato nel 1791, con un titolo che, tradotto in italiano, significa: **Le forze dell'elettricità nel movimento dei muscoli (De viribus electricitatis in motu musculari)**. I più recenti studi di storia e di critica della scienza riconoscono nuovamente, ogni giorno di più, che quella fama, che portò a chiamare per oltre mezzo secolo col nome di **"Galvanismo"** il complesso dei fenomeni relativi alla corrente elettrica, era indubbiamente ben meritata.

Il **De viribus**, oltre a segnare gli inizi dell'elettrofisiologia, ha costituito l'occasione e lo spunto per l'invenzione della pila, i cui componenti, a ben guardare, erano disponibili fin dall'età del bronzo. Ma non è tutto. La lunga serie di esperienze descritte da Galvani inizia con quelle che lo hanno deciso alla pubblicazione per la loro novità ed importanza. Si trattava dell'effetto a distanza delle scintille prodotte da una macchina elettrostatica o anche da una bottiglia di Leida (cioè lo stesso generatore di onde elettromagnetiche che userà Edouard Branly). Quasi per una conferma, Galvani ripete, con esito positivo, analoga prova coi fulmini, che Franklin e Beccaria avevano dimostrato essere gigantesche scariche elettriche. In queste esperienze l'elemento rivelatore è, come ben noto, una mezza rana opportunamente preparata. Nel primo caso occorre che essa sia collegata a "un filo di ferro abbastanza lungo" che penzola dal tavolo su cui si opera. Nel secondo caso, quello cioè in cui si studia l'effetto delle scariche atmosferiche, i migliori risultati si ottengono quando il lacerto di rana è inserito fra un filo metallico steso all'aperto e attaccato a un sostegno isolante, e un altro analogo filo "così lungo da arrivare fino all'acqua di un pozzo...". Si tratta, come si vede, di un vero e proprio circuito d'aereo con presa di terra ! Quando alla mezza rana, purché ancora fresca e umida, al verificarsi di una scarica "artificiale" o "naturale", essa cade in violente contrazioni, come se fosse toccata direttamente con un corpo elettrizzato.
Inoltre, verso la fine della sua memoria, Galvani descrive anche un altro modo di rivelare questo nuovo tipo di effetto a distanza. Sostituisce il rivelatore animale con un condensatore carico (una bottiglia di Leida), in cui si innesca una scarica a effluvio tutte le volte che scocca una nutriva scintilla nella macchina elettrostatica. Passo meno noto dei precedenti, in questa straordinaria anticipazione esso è forse il più importante: "...Fattosi buio, ci è accaduto di osservare che, sul reoforo acuminato di una bottiglia di Leida carica, splende con una certa persistenza un **penicillo** luminoso, e che questo viene meno spontaneamente dopo qualche tempo. Se però... si colloca la bottiglia ad una determinata distanza dal reoforo della macchina dal quale si fa scoccare una scintilla, ecco che nello stesso istante ... riappare il medesimo **penicillo**, e subito sparisce; e così, di seguito, a ogni scarica si desta e si estingue".

Galvani non ebbe la soddisfazione di veder riconosciuta l'originalità e l'importanza che egli attribuiva a queste esperienze. Dai contemporanei, e in seguito da quanti ne studiarono l'opera per circa un

secolo, si parlò, per questo fenomeno, di induzione elettrica; e anche Calzecchi-Onesti, quando nel 1884, descrive l'attivazione del suo tubetto a limatura col circuito aperto, parla di un non meglio specificato effetto d'induzione.
Ora è lecito domandarsi: è stata veramente nulla l'influenza dello scritto di Galvani sulla storia delle onde elettromagnetiche e della telegrafia senza filo ? Proprio nessuno in questo campo ha proseguito il discorso da lui iniziato ? Sembrerebbe di dover concludere in modo negativo; ma cercando più attentamente forse si potrà cambiare idea. Ecco in breve i pochi indizi che ho finora raccolto.

Un riferimento interessante - devo la segnalazione di esso all'Ing. Vincenzo Bássoli - si trova a questo proposito nell'opera sul galvanismo del francese Pierre Sue[1]. Tale opera si compone di quattro volumi; i primi due, pubblicati nel 1802, sono relativamente più comuni e più noti dei successivi, pubblicati nel 1805. Ed è proprio alla fine dell'ultimo volume che il Sue riporta una lettera di Giovanni Aldini, nipote e allievo di Luigi Galvani.
L'Aldini (1762-1834), che era stato professore di Fisica nell'Istituto delle Scienze e nel vecchio Archiginnasio, dal 1803 fu il primo professore di Fisica Sperimentale dell'Università di Bologna, rinnovata e riunita nella vecchia sede dell'Istituto marsiliano, in via Zamboni, dopo essere stato quello che aveva sostenuto il maggior peso della polemica con Volta e i voltiani.
In seguito, con lunghi viaggi in Francia e in Inghilterra, fece conoscere le esperienze dello zio unitamente alle possibilità della pila; e, come riferisce nel secondo tomo del suo **Essai sur le Galvanisme** pubblicato a Parigi nel 1804, il 27 febbraio di quell'anno, a Calais, trasmise impulsi di corrente da una pila collocata sulla punta della **Jeté d'Ouest,** a parti di animali che reagirono regolarmente, predisposte entro un piccolo edificio di uno spalto del **Fort Route.** Il collegamento avvenne con un unico filo convenientemente isolato e il ritorno attraverso l'acqua (e sembra che fosse la prima volta che con un circuito del genere si superava un tratto di mare).

In seguito, come si dice nell'introduzione del tomo citato, Giovanni Aldini fece analoghi esperimenti anche su alcuni fiumi francesi. Ebbene, l'anno seguente (cioè nel 1805) il Sue, quasi in appendice al suo ponderoso trattato, pubblica una lettera di Aldini, senza data, ma che dice di avere appena ricevuto da Milano. Il fisico bolognese, dopo aver detto di aver provato il galvanismo anche su animali a sangue caldo, e in particolare sulle anitre, senza l'intervento di metalli (evidentemente la vecchia polemica con Volta non si era ancora estinta), scrive quanto segue:
"Infine, credo di aver trovato un nuovo telegrafo galvanico[2], per portare l'azione del galvanismo a distanze molto grandi, senza l'aiuto di fili metallici isolati, dei quali ebbi bisogno nelle mie esperienze fatte a Calais, sull'Oceano, e in quelle fatte sulla Marna a Charanton".
Come egli operasse, per il momento non lo dice, e rimanda una descrizione dettagliata dell'esperimento ad un'altra occasione. Forse uno studio accurato della vita e delle opere di questo fisico, studio che non è stato ancora fatto, potrà portarci qualche ulteriore chiarimento. Comunque sembrerebbe di poter attribuire all'Aldini il primo tentativo di una trasmissione elettrica senza fili fuori dalle mura di un laboratorio, tentativo che non poteva che derivare dalle esperienze di Galvani.

Luigi Galvani teneva, in italiano, un diario che è giunto in gran parte fino a noi. Sappiamo quindi con precisione che la prima scoperta dell'effetto a distanza di una scintilla (per il quale annota: "il fenomeno fu costante ed è certo meraviglioso") risale al 26 gennaio 1781. Ma la spiegazione di esso doveva tardare oltre un secolo; essa infatti diventa possibile solo dopo le prime esperienze di Hertz, che sono del 1887. "L'impressione

che queste esperienze produssero - scrive Antonio Garbasso nel gennaio 1894, nel suo commosso necrologio del fisico tedesco prematuramente scomparso - il plauso che esse ottennero fu immenso; bisogna, per trovare qualche cosa di simile nella storia della scienza, tornare indietro di 90 anni, ai tempi in cui Volta creava la prima corrente elettrica"[3].

Non ci si deve sorprendere, quindi, che siano stati molti i fisici, i tecnici e i dilettanti che si sono dedicati a questo nuovo campo di indagini. Riferendo delle loro esperienze, non mi sembra che essi facciano mai il nome di Galvani, quasi che con tale citazione potesse risultar sminuito il merito di Hertz, o di uno di loro. Però, ripetutamente, ci si ricorda delle rane. E ciò, in sostanza, è praticamente la stessa cosa.

Augusto Righi, nel riferire delle sue esperienze sui **Rendiconti** dei Lincei a partire dall'aprile del 1893, eleca i rivelatori di "oscillazioni elettriche" e comincia proprio dalla rana. E Oliver Lodge, nell'opuscolo **"The Work of Hertz and some of his Successors"**, che riproduce, con aggiunte e appendici, il contenuto della conferenze commemorativa che tenne al **Royal Institution** il 1° giugno 1894, elenca in una tabella tutti i **"Detectors of Radiation"**, col nome degli sperimentatori che li hanno usati. Ebbene, nella prima colonna che comprende quelli che egli chiama fisiologici, pur avvertendo che questo rivelatore necessita di una stimolazione complementare, vi è una zampa di rana, con accanto i nomi di Hertz e di Ritter. Forse, anche se in modo alquanto improprio, si voleva significare che, oltre che dalla radiazione, la rana doveva essere **"stimulated in some secondary manner"**, pensando al **"filum ferreum valde longum"** di Galvani.

Ma vi è un altro episodio che merita di essere ricordato. L'opera di Galvani era stata tradotta in tedesco da Johann Mayer immediatamente, e pubblicata a Praga nel 1793. Dopo un secolo, il **De viribus** viene nuovamente tradotto da Joachim von Oettingen e pubblicato (col n. 52) nella collana dei classici delle scienze esatte diretta da W. Ostwald proprio del 1894, l'anno che era iniziato con la morte di Hertz e che aveva visto il rilancio delle sue polarità. Sembrerebbe di poter concludere che qualcuno aveva giudicato quel testo ancora di grande interesse e, forse, di palpitante attualità.

•

NOTE

[1] P. Sue, Professeur... de l'Ecole de Médicine de Paris, **Histoire du Galvanisme**, Paris, Chez Bernard, 1802-1804.

[2] La parola "**telegrafo**" era stata coniata nel 1793 per designare il sistema ottico di Chappe, che nell'anno successivo collegava Lilla a Parigi con semafori posti in posizioni elevate, mediamente alla distanza di 14 km l'uno dall'altro. Nel periodo napoleonico questo sistema, designato generalmente come telegrafo "ottico" o "aereo", ebbe grande sviluppo, collegando ben presto i maggiori centri dell'impero con la capitale. Nel 1805 la linea Parigi-Lione veniva prolungata fino a Torino.

[3] **Il Nuovo Cimento**, 35 (1894), pgg. 5-11.

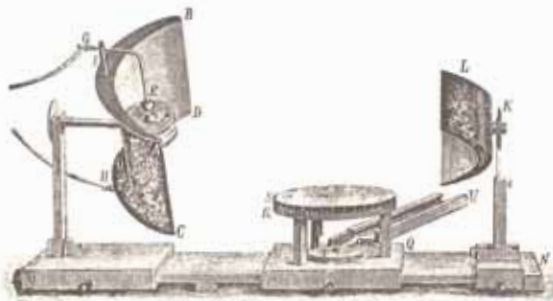
La scintilla fatta scoccare dal reoforo di una macchina elettrica o da una bottiglia di Leida provoca le contrazioni di una mezza rana, come se questa fosse toccata da un corpo elettrizzato. Basta a tal fine che i nervi crurali o il midollo spinale siano collegati a un filo di ferro abbastanza lungo che non tocchi terra. Naturalmente il circuito "ricevente" doveva chiudersi a terra attraverso il cattivo isolamento del tavolo su cui poggiava la rana. Disegno desunto da una delle tavole che illustrano la seconda edizione del De viribus *curata e commentata da Giovanni Aldini e pubblicata a Modena nel 1892.*

25 aprile 1874 cento anni fa nasceva MARCONI

di Marino Miceli I4SN

Alle 0915 del 25 aprile, la II4FGM, stazione commemorativa installata nella Villa Griffone di Pontecchio ha diffuso il messaggio che ricordava la nascita in quel giorno, ed a quell'ora, nel Nostro Grande.

In effetti ora e giorno corrispondono, non così il luogo: Villa Griffone, residenza in campagna della famiglia Marconi, vide la nascita del Telegrafo senza fili negli ultimi mesi del 1894, mentre cento anni orsono Guglielmo nasceva nella abitazione cittadina; un vecchio palazzo settecentesco nel centro di Bologna. L'origine irlandese della madre doveva avere un'influenza decisiva nella formazione del futuro grande Uomo della Radio: le scuole del tempo non erano difatti il luogo ideale per aprire la mente giovanile a grandi sogni di questo genere: non dimentichiamo che la sua prima infanzia fu vissuta nello asfissiante clima dell'Italia Umbertina, dominata da un Crispi che già sognava la grandezza in epopee coloniali, in cui la Scuola non preparava cittadini pensanti, ma sudditi ossequiosi e futuri burocrati (1).

Con intelligente decisione, i genitori Marconi non fecero seguire al figlio studi regolari, ma alla sua educazione provvedettero insegnanti italiani ed inglesi - e dell'educazione inglese tanto nello stile, quanto nel modo di pensare Guglielmo assorbì parecchio.

Banco di Righi per esperienze con onde di 10,6 cm, costituito da un oscillatore e da un risuonatore con riflettori a parabola di cilindro.

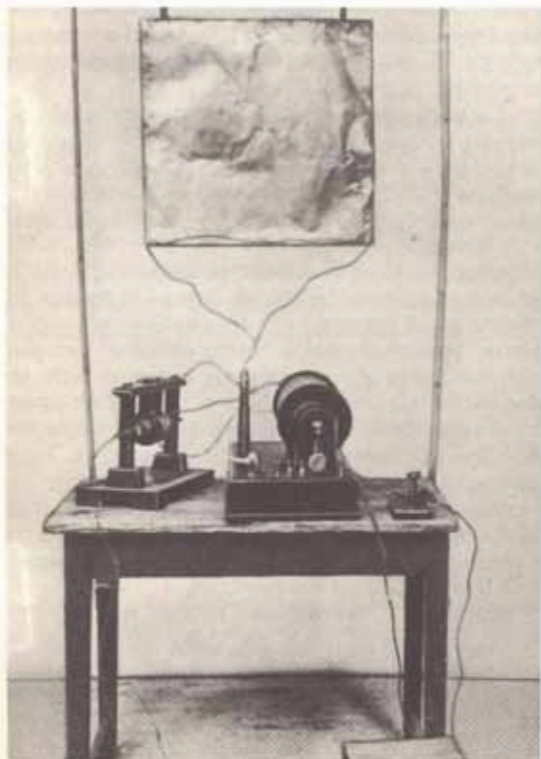
L'interesse per la ricerca scientifica, proprio a livello di "ruspante" sorse in lui molto presto, sicché possiamo dire che se al suo tempo la Radio fosse già stata inventata, egli sarebbe certamente stato un valido OM.

Se vogliamo ricercare "la prima idea", dobbiamo ricordare Marconi diciassettenne che a Livorno dedica il suo tempo ai Coherers: secondo testimoni degni di fede, egli aveva letto qualche breve descrizione dei lavori di Lodge e Branly sull'argomento: dopo di ché cominciò a costruire rivelatori sempre più perfezionati, che sperimentava collegandoli alla discesa d'un parafulmine: quando l'elettricità atmosferica rendeva conduttrici le polveri leggermente pressate fra i due elettrodi entro il tubetto, si chiudeva il circuito della pila, ed un campanello suonava.

La pedantesca esperienza di affinare la sensibilità dal Coherer doveva riuscire per lui, di grande importanza qualche anno dopo, quando cioè poté disporre dell'altro "pezzo" necessario alla realizzazione del "Sistema" ossia del generatore di onde elettromagnetiche.

Non sappiamo se l'idea del generatore a scintilla adattato alla trasmissione di segnali di codice sia venuta a Lui leggendo qualcosa sulle esperienze di Hertz, oppure sentendo Righi, amico di famiglia, che accennava alle sue ricerche in corso: fatto sta che nell'estate del 1894 Marconi pensava seriamente alla possibilità di trasmettere messaggi impiegando uno spinterometro ed un coherer: si legge infatti nelle sue memorie "L'idea era sorta in me improvvisa, senza apparente difficoltà, l'unico dubbio che mi arrovellava era che qualcun altro l'avesse già messa in pratica, tanto essa era semplice e d'una logica elementare".

Frequentando l'Istituto di Fisica di via Irnerio in Bologna, dove il Righi ha insegnato e dove ha condotto le celebri esperienze sull'ottica delle onde e.m. ho appreso da vecchi bidelli, cui a loro volta "è stato detto" da un altrettanto vecchissimo bidello, che lavorò col Maestro, che non vi fu alcuna lezione impartita al Marconi da parte del "Professore", ma solo una autorizzazione a mostrare al giovane le apparecchiature in funzione.

La cosa è alquanto verosimile, infatti Righi amico di famiglia, non poteva negare un favore al giovane Marconi, ma d'altronde non voleva perdere tempo: di qui la soluzione di "scaricare il seccatore" sul bidello. Indubbiamente se così stanno i fatti, dobbiamo dire che si trattò di una coincidenza fortunata, perché mentre il professore avrebbe potuto infarcire la testa del discente sulle leggi della riflessione, rifrazione, diffrazione, interferenza ecc. e sulla assoluta validità di quanto sperimentato in ottica, anche nel caso delle onde di parecchi centimetri, il bidello, mancando di teoria, avrà parlato di quei problemi pratici che gli erano familiari dando al giovane "ruspante" quel "know-how" che come voi sapete, è di importanza decisiva per la buona riuscita dei montaggi radio. Forse fu proprio da osservazioni del genere che Marconi nel costruire il primo generatore a scintilla adottò lo spinterometro perfezionato di Righi a 4 sferette immerse in olio di vaselina; ma per quanto riguarda il generatore dell'alta tensione, preferì tornare al classico rocchetto ad induzione delle esperienze di Hertz.

Apparato dei primi esperimenti di Guglielmo Marconi nel 1895 a Pontecchio (Bologna)

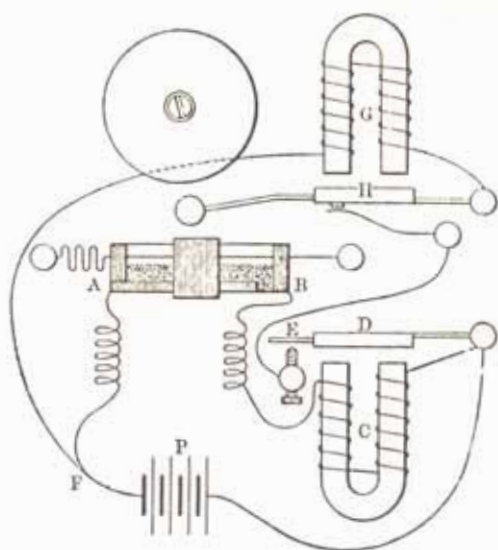
A questo punto, Marconi (siamo nell'autunno del 1894) era tecnicamente allo stesso livello di Popov, ossia disponeva di un generatore e di un rivelatore buoni per esperienze "casalinghe" ma con i quali non si poteva certo fare molta strada: invero Popov, concludendo la sua celebre esperienza della primavera 1896, in cui trasmise in codice le parole "Heinrich Hertz" a 250m di distanza, affermava che "la trasmissione a distanza di segnali mediante oscillazioni rapide era possibile purché si disponesse di una sorgente dotata di sufficiente energia". L'assistente di Righi, il tedesco dott. Dessau, non certo tenero verso Marconi, affermava qualche anno più tardi, che a Popov non era mancata la potenza di emissione, ma piuttosto un rivelatore sensibile; noi posteri, col senno di poi, affermiamo che era mancata anche un'altra cosa importantissima: una antenna che provvedesse all'accoppiamente tra generatore e spazio.

In quel primo stadio casalingo, infatti, il trasmettitore era nelle condizioni di un organo privo di canne: l'ancia vibrava e stando vicini ad essa si poteva sentire il suono, però mancava la canna per diffondere il suono a distanza. Come avrete notato, non rispettando le relazioni temporali, ma soffermandoci su un problema tecnico, abbiamo messo i due sperimentatori alla pari, se poi vogliamo prendere in considerazione la priorità, dobbiamo dire che nell'autunno del 1894 Marconi era già a quello stadio di esperienze promettenti cui Popov giunse nella primavera del '96.

Che i due sperimentatori siano arrivati fino a quel punto indipendentemente, è facile dimostrarlo: si trattava della "prima semplice idea d'una logica elementare" accennata dal Marconi; né d'altra parte Popov poteva sapere quanto il Nostro aveva fatto un anno prima, lavorando a Villa Griffone. Certo è che Marconi, fino dalle prime esperienze si era trovato in una posizione di vantaggio in quanto per circa 2 anni si era adoperato al perfezionamento dei coherers, ed i suoi rivelatori di questo tipo, già agli inizi delle esperienze di villa Griffone erano un sensibilissimo e raffinato dispositivo le cui caratteristiche peculiari, raggiunte dopo uno snervante lavoro erano:

- elettrodi cilindrici d'argento con le interfacce ben polite e ricoperte di un leggero velo di mercurio, posti entro un tubetto di vetro, sigillato sotto vuoto: circa 1 millesimo d'atmosfera;
- la polvere, posta nel vano di 0,5 mm fra i due elettrodi, era finissima: il miscuglio, ottenuto dopo infinite esperienze, era costituito dal 96 per cento di nichel ed il 4 per cento di argento.

Come si vede, "l'idea elementare" era stata tradotta in pratica con molto sudore ed applicazione; passando poi, al componente più originale del sistema marconiano, ossia all'antenna, apprendiamo dal libro della figlia Degna (2) e dal Solari,

suo collaboratore e biografo, che nella primavera del 1895 continuando gli esperimenti nel giardino della Villa Griffone Egli sostituì le due sfere esterne dello spinterometro righiano (a 4 sferette) con due lastre di lamiera. Anche qui sembra che il caso abbia voluto aiutare il Nostro, egli infatti qualche anno più tardi raccontava al Solari: "Un giorno avevo lasciato una delle due piastre sul terreno, l'altra l'avevo posta su un palo ad una certa altezza: con questa disposizione i segnali divennero estremamente forti, sì da consentirmi di allontanare di parecchio il ricevitore dal trasmettitore".
Pochi giorni dopo, perfezionando il sistema antenna-terra, vennero coperti oltre mille metri.
Questo esperimento decisivo sembra sia stato effettuato il 25 aprile; riguardo all'anno, vi sono numerose prove che si trattava dello stesso 1895. Il trasmettitore si trovava nel giardino "del Griffone"; il ricevitore venne installato nell'ambio sottotetto della villa "I Pini", una tenuta contigua alla proprietà dei Marconi. Poiché la villa in quel momento non era abitata dai proprietari essendo una residenza estiva, si presume che gli accordi siano stati presi fra "Tugnatt" giardiniere dei Marconi ed il guardiano de "I Pini", tanto per accontentare "il signorino".
Le due località distano 1050 metri in linea d'aria, manca la visibilità ottica, a causa di una collinetta - condizioni ideali, quindi per un esperimento decisivo. Osservatore dal lato ricevente è Tugnatt - Antonio Marchi - che deve sparare un colpo di doppietta se sente "tre battute" nel dispositivo elettromagnetico collegato al coherer. Il "ricevuto" della prima comunicazione radio a distanza ed al di là di un ostacolo, fu dato dallo sparo - poco dopo Tugnatt vide arrivare il "signorino" trafelato ed ansante che dopo le minuziose spiegazioni, lo premiò con un caloroso indimenticabile abbraccio.
La grande sensibilità dei coherers perfezionati e l'adozione del sistema antenna-terra avevano finalmente dato i loro frutti: da quel momento tutta la famiglia Marconi fu convinta che nelle idee del giovane Guglielmo c'era "qualcosa di buono" ed il padre non lesinò più le sovvenzioni necessarie al perfezionamento delle apparecchiature - fra l'altro era necessario dotare il ricevitore di una apparecchiatura telegrafica scrivente ed ottimare numerosi componenti, prima di presentare il sistema al brevetto.
Dopo i perfezionamenti, nel gennaio 1896 l'apparecchiatura aveva finalmente un aspetto presentabile; la portata, trasmettendo dal Griffone, risultò di oltre tremila metri. Poiché nel frattempo il Ministero PP.TT. aveva ufficiosamente risposto ad amichevoli "sondaggi" che sarebbe stato meglio rivolgersi altrove, per trovare dei finanziamenti; Guglielmo accompagnato dalla madre Annie partiva per la Gran Bretagna, dove veniva accolto calorosamente dal cugino Jameson Davis, uomo

Il coherer a decoesore di Popov, parte di ricevitore brevettato nel luglio 1899. Si tratta dell'unico brevetto richiesto dal fisico russo in materia di radiotelegrafia.

d'affari ben introdotto nella Borsa e nelle Banche. Fu una vera fortuna per l'avvenire del telegrafo senza fili che Crispi fortemente impegnato a fare dell'Italia "una potenza militare di tipo prussiano" non avesse niente da offrire per lo sviluppo di certe "cervellotiche invenzioni". In Gran Bretagna invece, Marconi trovò in ambiente, mentalità e collaboratori che gli consentirono di realizzare grandi successi in un tempo incredibilmente breve.

Verso la Gloria

In soli quattro mesi, Egli "non inglese" ottenne il brevetto sul sistema; dopo sei mesi dal suo arrivo in Gran Bretagna, poteva effettuare le prime dimostrazioni ufficiali a Londra, trasmettendo da una terrazza del Post Office, nel centro cittadino; il ricevitore si trovava a circa un miglio di distanza, su un Thames Enbankment ossia una banchina del Tamigi.

Sir William Preece direttore tecnico del Post Office, entusiasta per i risultati, fu uno dei più autorevoli sostenitori del giovane inventore: uomo di ampie vedute, in una sua conferenza ebbe occasione dire che "il telegrafo di Marconi poteva collegare località finora ritenute inaccessibili, come i fari con la terraferma ed i semafori con le navi che si avvicinavano alla costa".
Tali affermazioni, da parte di una fonte così autorevole, ebbero due conseguenze immediate: appoggi finanziari da varie parti, che permisero, nel luglio del 1897 di costituire la Società per Azioni "Wireless Telegraph & Signal Company Ltd." e l'interessamento dell'Ammiragliato. Quest'ultimo orientò l'interesse immediato di Marconi verso i collegamenti fra la terraferma e le navi, i frutti di

questa collaborazione furono un premio di 60mila sterline, pagato a rate, in 15 anni, sotto forma di "royalties".
Nelle installazioni su navi, gli alberi si prestavano benissimo come supporti per l'antenna, mentre il mare, ottimo conduttore, rappresentava una "terra ideale".

Una dimostrazione delle possibilità d'impiego navale, Marconi la diede collegando la residenza estiva della Regina Vittoria nell'isola di Wight col panfilo reale su cui si trovava il Principe di Galles in navigazione parecchie miglia lontano, nel Canale di Solent.
I pubblici esperimenti attraverso il Canale di Bristol, nella primavera del 1897, sebbene le distanze coperte non eccedessero le 9 miglia, ebbero grande importanza per il rango delle persone che vi parteciparono come osservatori: ad esempio il prof. Slaby, inviato appositamente dal Kaiser ed in seguito fondatore della concorrente di Marconi, la parastatale Telefunken, così ebbe a dichiarare: "Egli lavora con mezzi la cui importanza non era ancora conosciuta, ma che gli hanno assicurato il successo. L'emissione delle onde hertziane e la loro rivelazione con artifici elettrici sono ormai cose ben note, ma con tali mezzi, 50 metri di portata sono da considerarsi soddisfacenti; Marconi invece, per primo, ha realizzato un ingegnoso complesso col quale ottiene risultati impressionanti - Marconi ha fatto una vera invenzione".

Questa dichiarazione rilasciata da Slaby alla stampa, dopo aver assistito al Bristol Channel Test, dovrebbe, da sola, essere una risposta a quanti ancora oggi sostengono la priorità di Popov nella invenzione della Radio - Popov mentre Marconi collegava località distanti alcune miglia, era, come del resto molti sperimentatori, Slaby incluso; ancora alle dimostrazioni didattiche nel raggio dei decametri o degli ettometri.

Il primo orientamento della Radio doveva logicamente aversi sul mare, ed ovviamente per collegare i battelli alla costa a distanze maggiori di quelle consentite dalle segnalazioni ottiche, ed in condizioni di cattiva visibilità.
La Compagnia, in cui Egli aveva assunto il ruolo di Ingegnere-capo diede subito inizio alle installazioni sui battelli-faro e nelle postazioni semaforiche, sotto la direzione dell'Ammiragliato e con sovvenzioni della Corporazione dei Lloyds, interessata alla sicurezza dei natanti assicurati, presso di lei.

Nel 1899 in seguito ad accordi col Governo francese, ebbe luogo il primo collegamento attraverso la Manica, alla distanza di 32 miglia, fra Dover e Boulogne.
Marconi dal mondo inglese aveva assorbito il moderno e pratico concetto che quanto viene fatto assume maggiore importanza se ben reclamizzato dalla stampa: così il collegamento della Manica ebbe inizio con un telegramma al Times inviato da un reporter, ed alla presenza di un gran numero di giornalisti appositamente invitati - così la pubblicità offerta dalla stampa venne opportunamente strumentalizzata per mantenere viva l'attenzione del pubblico e per sostenere le Sue idee. La Compagnia da Lui fondata cominciava infatti ad attraversare momenti difficili a causa degli investi-

Marconi a San Giovanni di Terranova innalza un cervo volante recante un'antenna (12 dicembre 1901)

menti a lungo termine, che stavano prosciugando la liquidità, né sembrava, dopo un primo momento di entusiasmo, che la vendita delle azioni continuasse col ritmo iniziale. Anche questa volta la sorte volle aiutare Marconi: nell'aprile del '99, qualche settimana dopo il collegamento fra l'Isola ed il continente - avvenuto il 28 Marzo - un battello-faro britannico, travolto dalla tempesta ed in procinto di affondare, chiese soccorso via-radio, l'immediato intervento di un rimorchiatore, valse a salvare l'equipaggio - e questo commosse l'opinione pubblica in maniera incredibile; era infatti la prima volta che il telegrafo di Marconi contribuiva al salvataggio di vite in mare.

Oltre ai problemi finanziari, Marconi in quel periodo doveva fronteggiare problemi tecnici di vasta portata: le interferenze fra le stazioni già in servizio - la schermatura, con sottile lamierino ferromagnetico, del coherer non aveva dato i risultati sperati, invece di grande efficacia risultarono i dispositivi sintonici ad induttanza e capacità, brevettati nel 1899 (n. 7777).

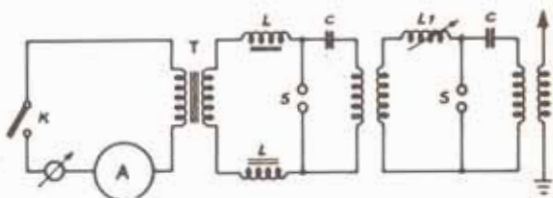
Un altro "scoop" giornalistico ebbe luogo in occasione della Coppa d'America: Marconi, con la solita installazione navigante di cui aveva una insuperabile esperienza, fu in grado d'inviare a terra centinaia di brevi messaggi sulla posizione dei due più importanti concorrenti: lo Shamrock ed il Columbia; in una baracca a Sandy Hooc, i messaggi, ricevuti dal suo fedele assistente Kemp, erano ritrasmessi, via filo, ad un quotidiano di New York.

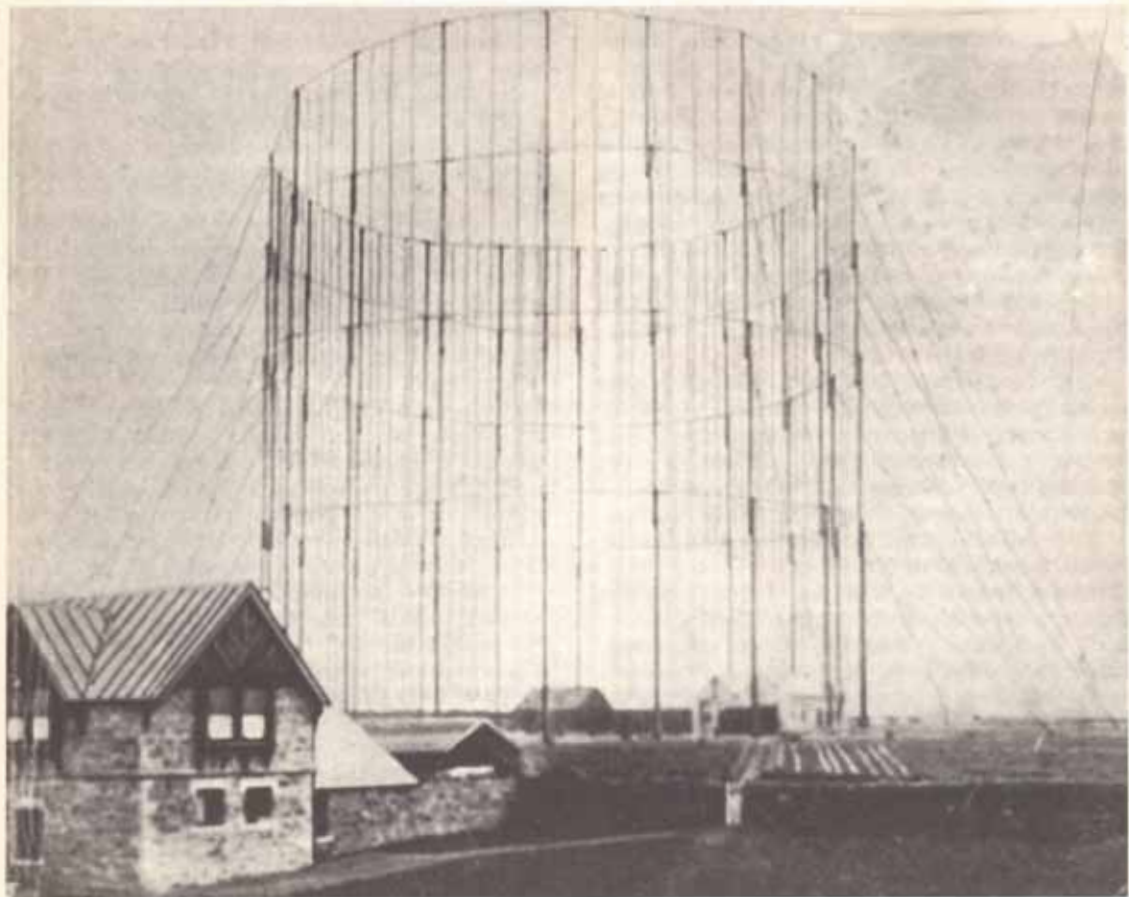
A 25 anni Marconi era ormai sulla strada del successo, e da un punto di vista scientifico, la sua fama era indiscussa; dal punto di vista commerciale invece, le opinioni sulla universale utilità di questo costoso mezzo di comunicazione erano controverse, ed inoltre a spartire le limitate possibilità di applicazione immediata, erano già sorti dei concorrenti non trascurabili, come la Telefunken di Slaby in Germania ed i brevetti di Fessenden in U.S.A.: ormai ognuno dei sistemi in concorrenza era in grado di assicurare un collegamento fino a 200 miglia, sul mare e specialmente l'aggressività commerciale della Telefunken, sovvenzionata dal governo germanico, era pericolosa per le fortune della Compagnia britannica: merita osservare però che Marconi non aveva dormito sugli allori; le ricerche di rivelatori più sensibili del coherer avviate da tempo, erano a buon punto; un miglioramento era venuto dai dispositivi sintonici sperimentati fin dal 1898 sui ricevitori e sui trasmettitori: monumentali bottiglie di Leyda assicuravano, per ora, un vantaggio indiscusso, dimostrato ancora una volta a Parigi, in una specie di "sfida" fra le sue apparecchiature e quelle costruite in Francia a partire dal '99, dalla Ducretet su licenza Popov.

Fra l'altro osserviamo per inciso, che la Ducretet ed il pioniere della radio francese, ten. di Marina Tissot, non ebbero fortuna con Popov né allora e neppure negli anni successivi: è storicamente dimostrato infatti che le sconfitte navali nella guerra Russo Nipponica siano state per larga parte dovute ai deficienti collegamenti radio dei Russi, contro la perfetta efficienza delle installazioni di bordo della flotta Giapponese fornite dalla Compagnia Marconi.

La battaglia di Tzushima del 27 maggio 1905, vide poi, anche un perfetto impiego tattico della radio: il piano di battaglia venne sviluppato via radio facendo confluire le unità giapponesi, che distavano anche 60 miglia, dal luogo dello scontro, sulla flotta Russa che, ignara dell'agguato, procedeva in formazione di fila.

Ma tornando al 1900, troviamo Marconi presidente della nuova "Marconi Wireless Telegraph Co. Ltd." nata dall'ampliamento della precedente Società per Azioni, alle prese con un ambizioso progetto: la costruzione di una potente stazione in riva all'Atlantico, a Poldhu in Cornovaglia, nel sud-ovest dell'Inghilterra, proprio all'estremità di una lingua di terra che si spinge verso l'Oceano: landa desolata, non a torto detta dagli antichi Gallesi "La fine del mondo".

Il trasmettitore progettato dal Fleming, entrato a far parte della Compagnia, aveva la potenza di 10 kW; il suo scopo palese era quello di assicurare il collegamento con le navi fino a circa metà dell'Atlantico, nel viaggio verso l'America del Nord; ma il Nostro aveva anche una seconda idea, che solo gli intimi conoscevano - stabilire un collegamento trans-Atlantico e dimostrare, con la "sfida all'impossibile" le eccezionali possibilità della sua invenzione. Naturalmente fino a quando non fosse stato dimostrato il contrario, si trattava per dirla kantianamente "di intuizione pura marconiana" perché la Scienza ufficiale, calcoli alla mano, aveva dimostrato l'impossibilità, secondo le leggi dell'ottica, di scavalcare quella montagna di acqua alta parecchi chilometri che aveva il suo culmine al centro dell'Oceano.

Stazione trasmittente di Poldhu a circuiti sintonici

L-L = Induttori a nucleo di ferro
L_1 = Induttanza variabile di sintonia
C-C = Condensatori di sintonia
S-S = Spinterometri
T = Trasformatore di alta tensione
K = Tasto manipolatore

Rara fotografia della grande antenna di Poldhu, abbattuta dal fortunale nel settembre 1901, ossia tre mesi prima della Prova Trans-Atlantica.

In sede di sviluppo del progetto, il prof. Fleming propose, e "l'intuito" di Marconi accettò, di dare a Polhu delle costanti maggiori di quelle fino ad allora impiegate; d'altra parte le dimensioni dell'impianto lo consentivano. Si andò così, decisamente verso le onde lunghe e questo molto probabilmente, fu un elemento che contribuì al successo - la frequenza del trasmettitore era compresa fra 150 e 300 kHz; quasi un quarto di secolo dopo, venne provato che le onde più lunghe vengono agevolmente propagate in quella specie di guida d'onda costituita dal suolo conduttore e dalla parte inferiore dello strato-D della ionosfera.

La prova trans-Atlantica venne minuziosamente preparata in segreto, come del resto i precedenti esperimenti di piccola portata: va ascritto a merito di Marconi il non aver mai divulgato il contenuto delle prove in atto, se prima, con una accuratissima e silenziosa preparazione, non era giunto alla quasi certezza del successo: dopo si invitavano fotografi e giornalisti.

Quello che più impressionava nella stazione di Poldhu vista da lontano era l'antenna: 20 supporti in legno, alti 70 metri ciascuno, disposti in cerchio, chilometri di filo di rame costituivano "la gabbia" del radiatore vero e proprio tale antenna però, fu usata solo per prove, difatti il 17 settembre del 1901 venne distrutta da un fortunale. Con i rottami dell'ambizioso progetto venne eretta un'antenna d'emergenza: due pali alti 50 metri che sostenevano un grosso conduttore orizzontale al quale si attaccavano 60 fili verticali, disposti a ventaglio e convergenti verso il basso - questa fu l'antenna che inviò i segnali al di là dell'Atlantico, nel dicembre.

La località scelta per l'ascolto, più vicina all'Inghilterra, era S. Giovanni di Terranova; qui Marconi ottenne il permesso dalle autorità militari di occupare una baracca in disuso, col pavimento in terra battuta, nel vecchio forte costruito su uno sperone roccioso che domina la baia di S. Giovanni.

Marconi Kemp e Paget arrivarono dall'Inghilterra il 5 dicembre, gli uomini di fatica ed un fotografo erano canadesi; i palloni impiegati per sostenere i 200 metri di filo dell'antenna, furono strappati via dal forte vento, uno dopo l'altro; finalmente l'11 si impiegò l'aquilone, ma le forti fluttuazioni di questo influenzavano l'accordo del circuito risonante: durante la notte si modificò il circuito d'ingresso, adottando un accoppiamento trasformatorico, poi a mezzogiorno del 12, si riprese l'ascolto: Poldhu infatti secondo le istruzioni doveva trasmettere in continuità i tre punti della "S" dalle 12 alle 15 di ogni giorno - il coherer, influenzato dai disturbi atmosferici, non dava risultati attendibili, ma il "rivelatore a goccia di mercurio" del Solari (3) permise una chiara ricezione ad orecchio dei deboli segnali, di tanto in tanto, confusi dai forti disturbi atmosferici.
Erano da poco passate le 12,30 quando Marconi, impassibile porgendo l'auricolare telefonico al Kemp disse: "Can you hear anything, Mr. Kemp ?". Il suo assistente, dopo un attento ascolto confermava che la "S" di Poldhu giungeva fino a loro dopo 2100 miglia marine.
Così in una gelida mattina canadese si realizzava uno dei più grandi avvenimenti del XX secolo a coronamento di 6 anni di intenso lavoro, quando Marconi aveva solo 27 anni; se "l'idea elementare era stata semplice", l'aver portato la radiotelegrafia ad un tale successo, in così breve tempo era un merito innegabile della tenacia ed ingegnosità dell'Uomo: Egli aveva "la stoffa" dello scienziato e del manager, ad un tempo. Data la giovanissima età non era improbabile che la sua opera gli sfuggisse di mano: relegato nell'ombra di un laboratorio sarebbe stato in breve tempo, un sorpassato. Invece, Egli seppe dirigere un complesso più grande di Lui stesso e seppe creare intorno a se un gruppo di collaboratori d'eccezione, servendosi intelligentemente dei quali poté realizzare in breve tempo l'utopistico programma di collegare i Continenti via-radio. Egli fino da allora, ricercatore ma non studioso individuale, seppe organizzare un lavoro di équipe, guadagnandosi la fiducia e la collaborazione di uomini d'altissima qualità. Questo il buon senso che Marconi mostrò di avere anche se poco più che ventenne, in un'epoca in cui il lavoro di gruppo era pressoché sconosciuto e anzi, molti individui di talento, gelosi dei loro segreti, amavano circondarsi di esimie mediocrità.

Gli ascolti vennero sospesi poco dopo, a causa della "diffida" della Compagnia dei Cavi Telegrafici che aveva il monopolio delle comunicazioni trans-Atlantiche: le onde elettromagnetiche non erano state arrestate dalla curvatura della Terra, ma gli interessi commerciali ebbero il potere di interrompere questi esperimenti che segnarono la conclusione della prima fase della Storia della Radio. L'incidente, di carattere legale, parve, ad una parte dell'opinione pubblica, una buona scusante per giustificare un insuccesso: così nei giorni successivi sorse una violenta diatriba fra detrattori, che affermavano trattarsi di un'impostura essendo unico testimonio il Kemp, un dipendente di Marconi; e coloro che invece credevano alla buona fede del Nostro.

Lo Spinterometro "a scintilla strappata" consisteva in un disco con almeno 12 punte, che ruotava alla velocità di oltre 4000 giri, davanti a due elettrodi fissi. Esso venne brevettato da Marconi nel 1904 e portò a notevoli miglioramenti qualitativi: il rendimento si alzava del 20 per cento; la nota musicale che derivava dall'elevata ripetizione delle scintille era più facilmente distinguibile fra i disturbi atmosferici; le interferenze erano diminuite perché l'onda smorzata emessa aveva un minore decremento, e quindi armoniche meno intense.

La scienza ufficiale era propensa per il NO - nessuno allora poteva immaginare che i segnali varcassero tale distanza con la "collaborazione" della ionosfera. Però anche nel mondo della Scienza vi furono uomini illuminati, come il prof. Pupin dell'Università di Columbia, Edison ed altri celebri nomi che prestarono fede a Marconi. Il New York Times ad esempio scriveva: "Il successo iniziale dell'Inventore italiano è tale da eccitare potentemente l'immaginazione... La Telegrafia senza fili dimostrerà ben presto di essere non un giocattolo scientifico, ma un pratico sistema di uso quotidiano per coprire le grandi distanze intercontinentali".

La rivincita

Tornato in Gran Bretagna, incontrando Solari, Marconi gli diceva: "Il coherer non è affatto idoneo alla ricezione di deboli segnali perché troppo influenzato dalle scariche atmosferiche. Il rivelatore a "goccia di mercurio" che lei mi invitò a provare prima della mia partenza da Poole, ha salvato la situazione, con esso ho potuto distinguere in modo chiarissimo, ad orecchio, i segnali di Poldhu". In base a questa esperienza, il Nostro migliorava i ricevitori adottando il "detector magnetico" che traeva spunto da un fenomeno scoperto dal Rutherford nel 1896, sulla smagnetizzazione temporanea dei materiali ferrici in presenza di campi ad alta frequenza.

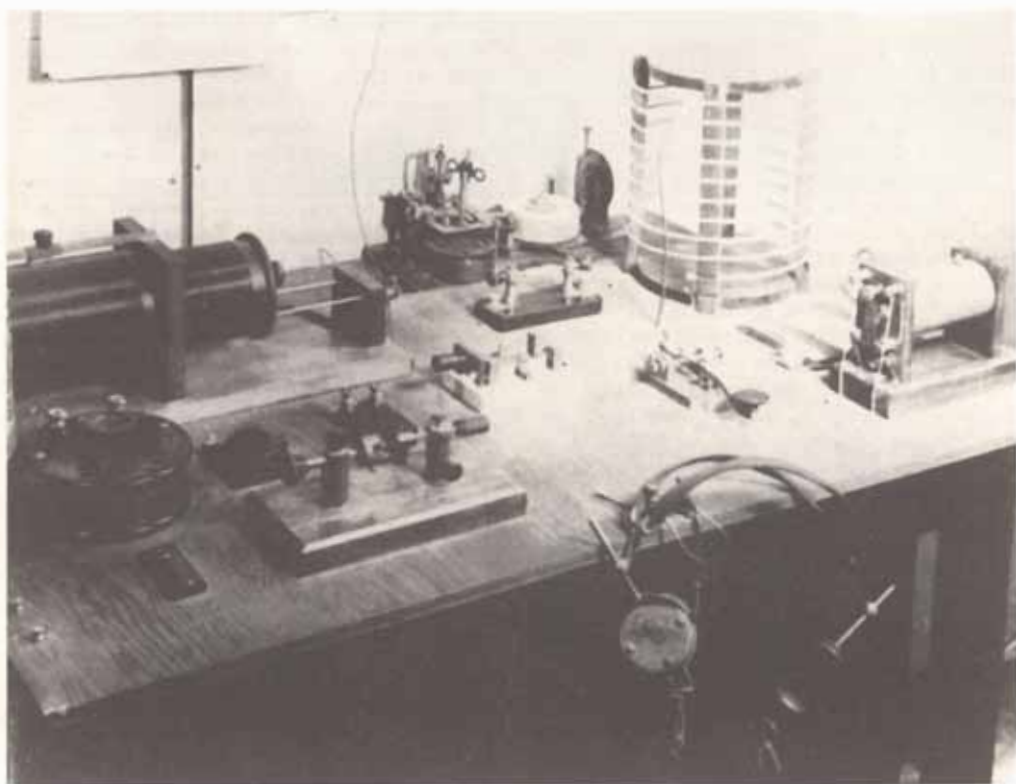
Il brevetto assegnato alla Soc. Marconi è del giugno 1902, il primo esemplare, costruito a Poole in una scatola di sigari, consisteva in un fascetto di sottili fili di ferro dolce (il filo era stato regalato a Marconi da una fioraia, sua ammiratrice) la magnetizzazione era ottenuta con due calamite messe alle estremità opposte, con due bobine: una collegata al sistema antenna-terra, l'altra collegata al ricevitore telefonico. Il rivelatore era molto sensibile, però la demodulazione della A.F. avveniva solo tenendo in continuo movimento avanti-indietro, il fascetto magnetizzato. Naturalmente, il suono che si percepiva allora, nei telefoni, non era la nota musicale a cui siamo abituati, ma un crepitio, simile a quello che si sente nei nostri ricevitori quando suona un campanello in casa; questo era, infatti, quanto di udibile era prodotto dallo spinterometro a scintilla fissa, allora in uso.

Mentre si procedeva ai miglioramenti qualitativi, a Table Head (Glace Bay) col concorso del Governo Canadese, si costruiva intanto, una stazione di potenza simile a Poldhu. Nell'estate-autunno del 1902, Marconi lavorò a bordo di una corazzata italiana: la R.N. Carlo Alberto; con essa effettuò una larga crociera e fu in grado di ricevere i segnali di Poldhu a grandi distanze.

Nell'ottobre la nave era a Kronstadt, dove Marconi ebbe un cordiale incontro con Popov - poi, essendo ormai ultimata la trasmittente canadese, la nave italiana attraversava l'Atlantico giungendo a Glace Bay il 31 ottobre.

Dal 1° novembre al 16 dicembre passarono 46 giorni di grande ansia "sofferti" ora per ora, notte dopo notte anche dal Solari; divenuto inseparabile amico di Marconi, egli era a quel tempo ufficiale dell'Unità ancorata a Glace Bay.

In quella desolata terra che è la Nuova Scozia, venne combattuta l'ultima, decisiva battaglia per la conquista dello spazio fra il vecchio ed il nuovo Continente: da quella battaglia dipendeva anche la vittoria finale di Marconi o l'affermarsi dei suoi rivali che stavano acquistando terreno tanto in Europa che in America.

Per 29 notti Tabel Head non venne ricevuta da Poldhu ed ogni mattina un cablo dava lo sconcertante annuncio "ricevuto segnali incomprensibili". Poi, dopo altri 15 giorni di messe a punto e modifiche, con temperature che spesso nella notte scendevano a $-30°$C si ebbe finalmente l'attesa notizia: "Signals received" sottinteso comprensibili: era il 16 dicembre.

Una antica stazione a scintilla, con spinterometro fisso e rivelatore al Carborundum. La stazione venne realizzata da uno dei primi amatori, intorno al 1910, quando il governo Statunitense stabilì che gli amatori dovevano discendere sotto i 200 metri di lunghezza d'onda.

Allora venne invitato il corrispondente del Times ad Ottawa - furono trasmessi messaggi al giornale londinese, a Giorgio d'Inghilterra ed a Vittorio Emanuele III tra il 18 ed il 20 dicembre 1902, i dubbi e le incredulità furono vinti, Marconi ebbe la sua grande rivincita, le azioni della Marconi Ltd. risalirono vertiginosamente alla City e la Telegrafia senza fili terminava la fase sperimentale.

Nasce la radiotecnica

Dal 1902 in poi, seguire in dettaglio in contributo dato da Marconi e dalla sua Compagnia, allo sviluppo della Radio, sarebbe compito arduo: possiamo dire solo che fino al 1937, anno della sua immatura morte Marconi, si è identificato col progresso delle Telecomunicazioni, sperimentando mezzi, metodi e frequenze nuove, nell'incessante ricerca tesa a perfezionare quanto Lui aveva creato.

Nel 1909 Marconi veniva insignito del premio Nobel, ma nonostante fosse ovunque riconosciuto come uno dei maggiori scienziati del tempo, nel 1915 si arruolava volontario, col semplice grado di tenente, nell'Esercito Italiano.

Senza indugio abbandonava le onde lunghe, per passare alle Onde Corte, appena dopo il DX di Schnell e Deloy, i progetti per la Rete Imperiale britannica venivano completamente rifatti, in seguito a questo evento, nel 1924; sicché alcune tratte potevano entrare in servizio già nel 1926. Successivamente, lavorando sempre più sul suo laboratorio galleggiante "Elettra" Marconi si interessò al pratico impiego delle VHF ed UHF: il primo telefono a microonde fra Città del Vaticano e Castel Gandolfo è del 1933. Nel 1930 aveva già osservato, nelle sue esperienze fra il Continente e la Sardegna, come le VHF fossero fortemente influenzate dalle condizioni troposferiche.

Nel 1934 veniva nominato Lord Rector per un triennio, dell'Università di St. Andrew in Scozia - fu l'ultimo riconoscimento ufficiale, sebbene per Lui la più grande soddisfazione consistesse nell'aver trasformato "una curiosità di laboratorio di dubbio valore pratico" in un poderoso mezzo di comunicazione che ha profondamente influenzato l'intera umanità.

Una stazione di amatore, con trasmettitore a tubi, degli anni '20.

Questo di "venire al pratico in ogni cosa" era profondamente radicato nel suo carattere: il suo interesse predominante non era infatti per la mera conoscenza scientifica, ma per quanto di utile essa poteva contenere. In questo, il suo spirito indomito affrontò più di una battaglia, pronto anche a rompere, se necessario, con quanto affermato o stabilito precedentemente (uno dei casi più clamorosi fu quello di abbandonare le onde lunghe riconoscendo che gli amatori con le onde corte, avevano fatto qualcosa di più, con mezzi tanto modesti). Il suo "tentare anche l'impossibile, se necessario", per affermare quanto altri negavano, è forse il simbolo che più lega gli OM a Marconi: è questo un atteggiamento mentale che non tramonta mai e di cui oggi, che tutto sembra scoperto, realizzato, codificato, abbiamo tanto bisogno: senza di esso anche gli OM, simbolo del pionierismo, rischiano altrimenti, di diventare dei sorpassati: l'era delle comunicazioni ionosferiche volge al termine, se Marconi fosse ancora con noi, Egli sarebbe certamente un pioniere delle comunicazioni spaziali.

BIBLIOGRAFIA

(1) Denis Mack Smith - History of Italy.
(2) Degna Marconi Paresce - My father Marconi.
(3) Luigi Solari - Marconi nell'intimità e nel lavoro
(4) Charles Susskind - Popov and the beginning of Radiotelegraphy - Proceedings of I.R.E. agosto/ottobre 1962.
(5) Giorgio Tabarroni - Bologna e la storia della radiazione.

Marconi qualche secondo prima di effettuare dall'Elettra, ancorata nel porto di Genova, l'esperimento di radiocomando con Sydney in Australia il 26 marzo 1930.

THE MARCONI CENTENNIAL

Guglielmo Marconi was born April 25 - 1874 in an old house of the ancient town center: his father was a wealthy proprietor, his mother came from an aristocratic Irish family. The future Great man of Radio attended no regular schools but received a good education under the guidance of private tutors, and become very interested in science at an early age.

Reflecting back on his early years Marconi himself assessed "The idea of transmitting messages through space came to me suddenly as a result of having read about the e.m. waves. My chief trouble was that the idea was so elementary, so simple in logic that it seemed difficult to me to believe no one else had thought of putting it into practice".

With this challenging idea in mind, Marconi in 1894 set up a spark-generator in the garden of his father's large estate "Villa Griffone" at Pontecchio a nice resort a few miles from Bologna. By this equipment he could receive code signals by a Coherer located several yards away.

In subsequent experiments he soon found however that adding to both terminals an antenna of his own design located on a tall mast and putting a ground by means a rod embedded in earth, he could receive the transmitted signals at a greater range: by this system, in the spring of 1895 he spanned over one thousand yards, behind a hill - the acknowledgement consisted of a gun-shot fired by a peasant who assisted "il signorino" that is the young land-lord.

After this successful experiment Marconi was certain that his system of sending wireless messages had commercial and perhaps even military value: with this in mind he offered the results of his research to the Italian government, but the offer was declined.

Disappointed he could not interest his own government in his work, in february 1896, accompanied by his mother Annie, he sailed for Great Britain, where he was introduced to Sir William Preece, the Technical Director of Post Office.

With such important help, he found the financiary means to carry out some successful demonstration which interested the Admiralty and the Lloyd's Corporation. In May 1897 he bridged the Bristol Channel with wireless wignals, a distance of almost nine miles; in July the first Company: Wireless Telegraph & Signal Co. Ltd. was formed to develop the Marconi's System for commercial use. One of the first projects was the installation of wireless equipment in lightships and lighthouses, for the cooperation; the Admiralty offered a monetary award of 60,000 pounds delivered to the Company in the form of royalties over a period of 15 year.

In 1899, the French Government invited Marconi to conduct tests across the Channel: these tests conducted over a distance of 30 miles were highly successful, newspaper reporters who witnessed the tests gave Marconi much valuable publicity. Immediately after the value of wireless for emergencies at sea was first shown when a british lightship radioed for help in response of call, help arrived in time to prevent loss of lifes.

At the beginning of 20th century, Marconi, only 26 years old, was well on the way toward international recognition as a scientist - although he was the leader, he was no longer the "only one". Now a range of 200 miles on sea was feasible and a race had begun to improve the reception. Among those pitted against Marconi, in this race, were Slaby in Germany with Telefunken, De Forest and Fessenden in USA, not to speak of Popov and the franch Societé Ducretet who worked for him.

In this controversial atmosphere Marconi felt that the future of wireless could only be assured by a convincing dramatic demonstration - he decided to try the impossibile - nothing less than bridging the Atlantic would meet the situation! Many eminent scientists of the day however, disagreed with Marconi: on the basis that radio waved, like the light ones, travel in straight lines, they theorized that wireless communication was limited to the horizon. Poldhu Point, a finger of land where the Channel flows into the Ocean, was chosen as location for the most powerful station at that time: ten kilowatt, such as 100 time greater than anything previously attempted.

By mid-november 1901 all was ready at the transmitting end. No complete message should be sent, just a continuous repetition of the letter S: three clicks. For the receiving site St. John of Newfoundland was chosen as a location less far from England: only 2100 miles over sea.

After three days spent in experimenting with balloons for raising the antenna, they managed to fly a kite to which 600 feet of copper wire were suspended. On thursday 12 December at 1230 local time, faint but unmistakable were first heard by Marconi and then checked by Kemp: the era of long-distance wireless communication had begun.

Marconi's contribution to the development of Radio, did not end with this success: in more than 40 years of pioneering until his untimely death in 1937, he explored all the practical possible application of radio, as well as HF, VHF, UHF - in these fields he didn't know the word "useless" and in all cases his pre-eminent interest was not for purely scientific knowledge as such, but in the practical application for useful purposes.

In 1909 he was awarded with the Nobel prize for the physics but perhaps his greatest award was the satisfaction of seeing wireless communications develop from a laboratory curiosity into world-wide networks which in one form or another affect the life of every inhabitant of the Globe.

NEL CENTENARIO DI MARCONI FACCIAMO IL PUNTO SU:

LA RADIOASTRONOMIA

di Gianfranco Sinigaglia I4BBE

Potrebbe sembrare azzardato un accostamento tra Marconi e la Radioastronomia: infatti non mi risulta nessun contributo diretto di Marconi a questa scienza, che alla data della sua morte era ancora in gestazione. Tuttavia è innegabile che Marconi contribuì in modo determinante a creare le condizioni che dovevano rendere possibile la nascita e lo sviluppo della Radioastronomia.

Quando Marconi nacque solo una ristretta fettina di spettro delle onde elettromagnetiche era nota all'uomo. Circa dieci anni dopo Hertz dimostrò l'esistenza delle onde elettromagnetiche "lunghe" previste da Maxwell, e dopo altri dieci anni Roentgen e Bequerel estesero l'altro estremo dello spettro sino ai raggi X e gamma. Quasi contemporaneamente a queste ultime scoperte Marconi, poco più che ventenne, effettuava gli esperimenti decisivi per l'applicazione pratica delle onde hertziane, iniziando una valanga di sviluppi tecnologici e di scoperte scientifiche che ancora oggi si muove. E' propro da questa valanga che la Radioastronomia è sorta: ma vi sono delle connessioni anche più dirette.

Marconi fu l'iniziatore, dopo l'iniziale entusiasmo per le onde lunghe, dei sistemi di comunicazione a fascio. Le antenne direttive paraboliche, che da decenni dormivano nell'armadio di Righi[1], tornarono di moda. E proprio grazie ad una antenna direttiva, all'inizio degli anni 30, Jansky scoprí, mentre studiava l'origine dei disturbi alle radiocomunicazioni a fascio, la emissione radio del centro galattico. Negli ultimi anni dell'attività e della vita di Marconi la Radioastronomia restò in incubazione, negletta dagli astronomi (per incredulità) e dai tecnici della radio (per mancanza di interesse pratico). Solo alcuni radioamatori se ne occuparono, e tra questi Reber, che negli anni 40 ottenne finalmente risultati cosí convincenti da risvegliare l'interesse di alcuni astronomi e di alcuni radiotecnici. Nacque cosí la prima generazione di radioastronomi che in venti anni di lavoro ha provocato nella Astronomia una rivoluzione che ha un solo precedente: l'impiego del cannocchiale da parte di Galilei.

Il radiotelescoio di Effelberg (Bonn). Paraboloide completamente orientabile da 100 m, completato nel 1971, è il più grande nel mondo nel suo genere, ed è l'unico che superi il MKI di Jodrell Bank.

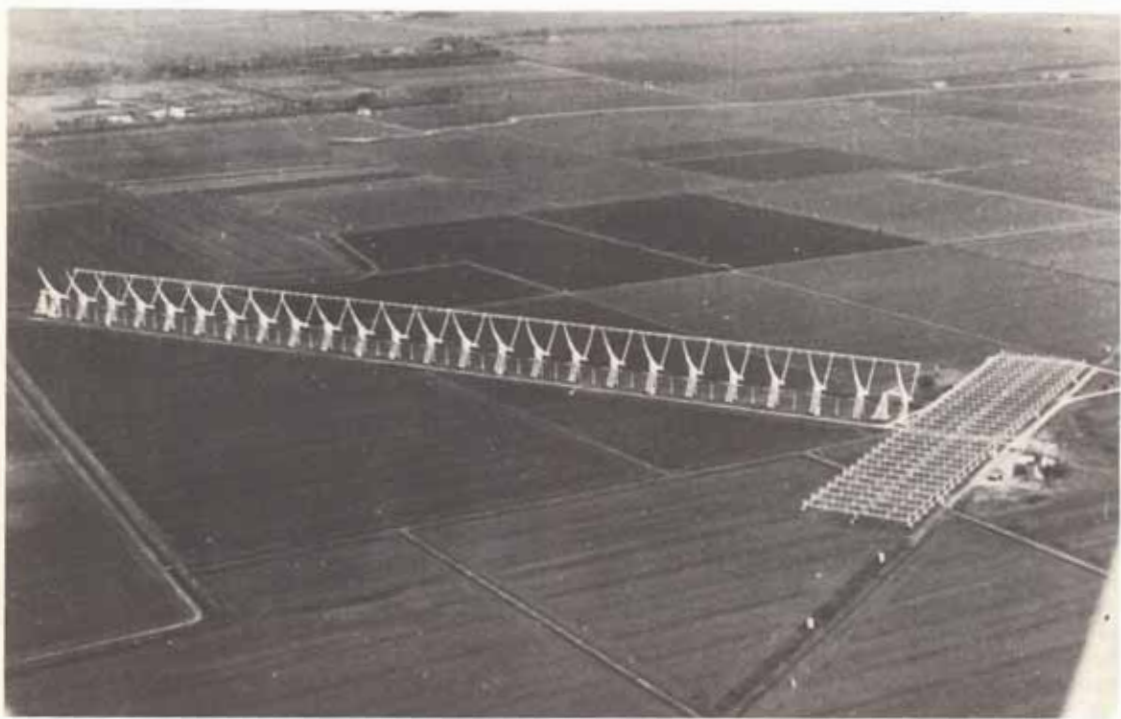
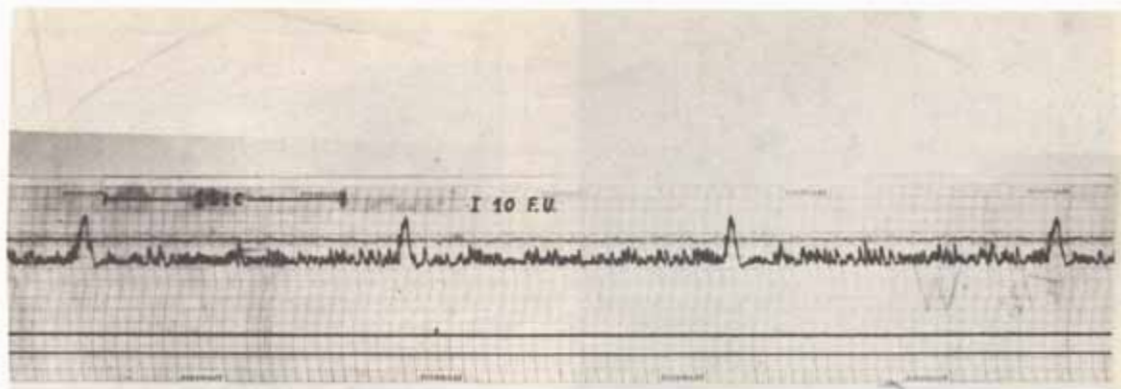
Il nuovo universo

L'universo pregalileiano era semplice: il Sole, la Terra (poco importa quale dei due fosse al centro), la Luna, una manciata di pianeti, poche migliaia di stelle e una lunga nuvola bianca, la Galassia. Galileo lo sconvolse: non solo vide macchie sul Sole, fasi su Venere, montagne sulla Luna, quattro satelliti intorno a Giove e gli anelli intorno a Saturno, ma scoprì che quella bella ma innocua nuvoletta lattea era un universo. Un universo milioni di volte più grande di quello sino ad allora conosciuto e supposto.

Così per trecento anni si "seppe" che l'universo era costituito da miliardi di stelle e da "nuvolette". Ma ancora una volta la sorpresa doveva venire dalle nuvolette: alla fine degli anni 20 Hubble doveva dimostrare che molte di quelle nuvolette erano in realtà altre galassie, molto lontane e per di più in fuga ad alta velocità.
L'universo cominciava a diventare veramente complicato. Ma il peggio doveva ancora venire. Già l' "universo" di Hubble, formato da miliardi di miliardi di "universi" di Galileo, poteva sembrare sfuggire all'immaginazione dell'uomo. Eppure i teorici si sforzavano di costruire dei modelli "semplici" di universo e chiedevano agli sperimentatori di mettere alla prova tali modelli nell'unico modo possibile: confrontando i dati sperimentali con le previsioni che si potevano dedurre dai modelli stessi.

I modelli più noti tra quelli proposti sono quello dell'universo nato da una esplosione (big-bang) e in continua evoluzione, e quello dell'universo in stato stazionario (steady-state) di continua creazione. Venti anni fa le osservazioni ottiche astronomiche non erano in grado di indicare quale dei due modelli fosse più aderente alla realtà. Fu perciò chiesto l'aiuto della nascente Radioastronomia. E la risposta arrivò al fine: oggi la teoria dello stato stazionario trova pochi e incerti sostenitori anche tra gli scienziati che la crearono. Sembra invece sostenibile la teoria del Big-Bang, anche se molti preferiscono correggerla sostituendo ad una unica esplosione iniziale una "pulsazione" con un periodo di forse 50.000.000.000 di anni. Ma per arrivare a questo risultato il quadro dell'universo è stato nuovamente rivoluzionato e arricchito di "presenze" di cui solo quindici anni fa nessuno sospettava l'esistenza.

Sono state scoperte le Quasars: ammassi di materia di natura ancora misteriosa, luminosissimi, emittenti (ma non sempre) intense onde radio, di dimensioni relativamente modeste (circa un anno luce) ma di massa immensa (forse quanto mille miliardi di soli).

Radiotelescopio "Croce del Nord" - Medicina (Bologna).

Impulsi registrati con la "Croce del Nord", provenienti da una "Pulsar" con periodo di 1,337 sec. Nel 1971 cinque nuove pulsars sono state scoperte per mezzo della Croce del Nord.

Sono state scoperte le Pulsar: stelle fatte quasi interamente di neutroni, che hanno massa paragonabile a quella del Sole, ma dimensioni paragonabili a quelle di una città di medie dimensioni, e che ruotano intorno al proprio asse con una frequenza che, almeno in un caso, raggiunge i 30 giri al secondo !

E' stata scoperta la radiazione "fossile" isotropa di corpo nero, probabilmente un residuo dell'onda di calore del Big-Bang, che mantiene tutto l'universo ad una temperatura di circa 3° sopra lo zero assoluto.

E poi a queste già quasi incredibili "presenze" andrebbero aggiunti altri fenomeni non ancora del tutto accertati quali i "buchi neri", pozzi senza fondo in cui la luce pesa troppo per poter uscire; le onde gravitazionali che segnalano in modo misterioso catastrofi cosmiche non ancora ben individuate; i Maser naturali interstellari che amplificano o generano righe spettrali "improbabili" come quella del radicale OH o addirittura di molecole simili a quelle organiche; sorgenti di raggi X potenti ma rapidamente variabili.

Non si può veramente dire che la Radioastronomia e le altre tecniche moderne di osservazione (razzi, satelliti, navi spaziali) chiara" come diceva Einstein: ci hanno forse aiutato a capire noi stessi, quanto cioè siamo piccoli, e insieme grandi, secondo il pensiero di Pascal: "con lo spazio, l'Universo mi comprende e mi inghiotte come un punto; col pensiero, io lo comprendo".

I radioamatori e la radioastronomia

Come è avvenuto per molti altri rami della tecnica, i radioamatori sono stati presenti in modo determinante nella fase iniziale della Radioastronomia, ma quando il suo sviluppo cominciò a ingoiare miliardi per la costruzione di grandi apparati riceventi, i radioamatori sono stati tagliati fuori o il loro contributo si è "professionalizzato". Infatti è frequente incontrare radioamatori o ex-radioamatori sia tra i grandi nomi della Radioastronomia, sia nella moltitudine di tecnici che, a diverso livello, contribuiscono quotidianamente al suo avanzamento. Ma è proprio vero che il radioamatore singolo non può avventurarsi in questo campo ?

In fondo basta un minimo di conoscenze pratico-teoriche e una attrezzatura non poi eccessivamente costosa per potere vedere anche quella componente della radiazione dell'universo che ci arriva sotto forma di radioonde. Le sorgenti apparentemente più potenti sono il Sole, la Galassia, Cassiopea A e Cigno A. Almeno queste quattro sorgenti possono essere "viste" con una antenna di pochi metri quadrati di "area efficace" purché si disponga di un adatto ricevitore e di un sistema di registrazione su carta. La frequenza in cui più facilmente si possono fare queste osservazioni va scelta nel campo delle onde decimetriche. Può andare bene la frequenza di 408 MHz, usata da molti radiotelescopici scientifici, tra cui la Croce del Nord di Medicina, o una qualsiasi banda televisiva non utilizzata localmente tra i 500 e gli 800 MHz. A queste frequenze si può usare una antenna parabolica recuperata presso qualche commerciante di ferri vecchi oppure costruita a mano. Non è importante che la parabola sia in ottimo stato o che sia costruita con gran cura. A queste frequenze errori o deformazioni di due o tre centimetri si possono tollerare. E' importante che il diametro sia di almeno tre metri (6) altrimenti il guadagno e la direttività sarebbero insufficienti.

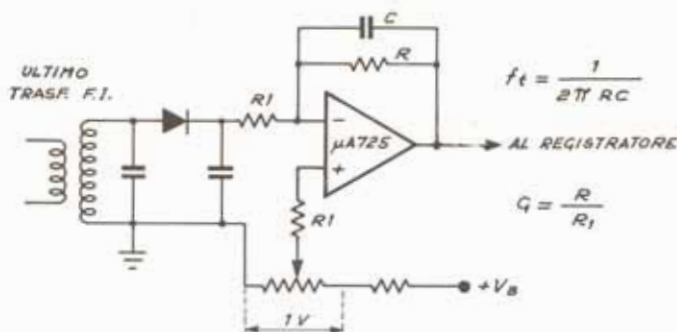
Risultati analoghi si possono ottenere con un raggruppamento di Yagi o di eliche. Si può incontrare qualche difficoltà nella messa in fase e nell'adattamento di impedenza, tuttavia una 4x11 Yagi o una quaterna di eliche da 8 spire non dovrebbero essere fuori dalla portata del radioamatore mediamente esperto di UHF. Con una anten-

Confronto tra il "cielo ottico" e il "radio cielo". In questo caso la corrispondenza è evidente (si tratta di una parte di Galassia). In altri casi (stelle, galassie anormali) la corrispondenza non c'è o è scarsa.

na avente un guadagno compreso tra 15 e 20 dB si possono fare tante cose: è vero che la Croce del Nord guadagna 50 dB, ma è anche vero che le quattro sorgenti prima ricordate sono oltre 40 dB più forti di quelle normalmente registrate dalla Croce del Nord. Resta perciò ancora un certo margine per il rumore dei ricevitori, che nella Croce del Nord è inferiore a 2KTO (3 dB). Va però ricordato che il basso rumore non è l'unica esigenza di un ricevitore per radioastronomia. Ancora più importanti sono:

a) elevatissima stabilità del guadagno;
b) larga banda passante in media frequenza;
c) strettissima banda passante dopo il rivelatore.

La esigenza di stabilità si ottiene: con la stabilizzazione accurata delle tensioni di alimentazione, entro una parte su 10.000; con l'uso di una generosa polarizzazione automatica di emettitore (o di source per i FET) mediante resistenza a filo o a strato metallico; evitando sbalzi di temperatura di tutto l'apparato, e termostatandolo se necessario. Naturalmente un'ottima schermatura e filtraggio a R.F. e una costruzione meccanica robusta sono indipsensabili. L'oscillatore locale dovrà essere a quarzo. La larga banda passante in F.I. si ottiene facilmente usando una F.I. di almeno 30 MHz. La larghezza di banda può andare da uno a 10 MHz a seconda della banda esente da disturbi di cui si dispone. A 408 MHz la banda protetta è di soli 4 MHz, per cui solo con filtri molto ripidi è possibile usare la fetta centrale di 2 MHz. Inoltre si deve operare lontano dal traffico automobilistico (se quando questo articolo sarà pubblicato ci sarà ancora). Dopo il rivelatore, che può essere un comune diodo al germanio, molto sensibile però alle variazioni di temperatura, va usato un amplificatore-integratore che deve lasciar passare la componente continua e i segnali inferiori a 0,1 Hz e tagliare tutto il resto. E' facile oggi realizzarlo usando un µA725 che in queste condizioni ha un rumore di circa un microvolt. Tra l'uscita e l'ingresso invertente va posto un gruppo RC parallelo in cui R, divisa per la resistenza di ingresso Ri, determina il guadagno di tensione, e il prodotto RxC determina la frequenza di taglio secondo la semplice relazione:

$$ft = \frac{1}{2\pi RC}$$

dovrà perciò essere uguale a circa 2 secondi (ricordare che C va in Farad). Se si volessero ricevere le pulsar (con una antenna adeguata avente un guadagno intorno a 30 dB) si dovrebbe ridorre il prodotto RxC di circa 100 volte per non deformare gli impulsi. L'ingresso non invertente va collegato mediante un potenziometro ad una tensione continua avente la stessa polarità di quella rivelata dal diodo. Il potenziometro va regolato in modo da avere uscita zero in assenza di segnale in antenna. Se non fosse possibile effettuare l'azzeramento, si deve ridurre il guadagno dell'amplificatore F.I., perché è bene che la tensione rivelata dal diodo non superi pochi decimi di volt. In questa condizione il segnaleregistrato è proporzionale alla **potenza** ricevuta. La figura 1 indica lo schema di principio dell'amplificatore integratore.

Il registratore è la parte più costosa dell'impianto. Se ne potrebbe fare a meno, registrando a mano come faceva Reber nei suoi primi esperimenti le indicazioni di un comune milliamperometro. Se però scorrete le pagine pubblicitarie di R.R. troverete che un registratore da elettrocardiografo di recupero non costa poi tanto. Un elettrocardiografo è l'ideale per le pulsar perché ha una risposta di parecchie decine di Hz. Per gli altri usi andrebbero meglio registratori più lenti, meglio se del tipo potenziometrico, ma purtroppo difficili trovarli a prezzo accessibile e in condizioni di funzionamento decente. Se poi qualche radioamatore è anche... meccanoamatore può tentare di costruirselo da solo.

La necessità di un registratore è dovuta al fatto che i fenomeni radioastronomici sono lenti. Anche le pulsar danno di solito pochi impulsi al secondo, le variazioni "brusche" di attività solare (burst) hanno durata da qualche secondo a qualche ora, le variazioni delle sorgenti più lontane si osservano dopo mesi (Quasar) secoli (supernove come Cassiopea a) e forse milioni di anni per le radiogalassie (Cigno A). Per queste sorgenti perciò le sole variazioni rapide sono dovute al moto dell'antenna, o al moto della Terra nel caso di grandi antenne fisse o semifisse. Solo una registrazione grafica ci può permettere perciò uno studio delle radiosorgenti. "Ascoltare la voce delle stelle" è un modo di dire inventato dai telecronisti o da qualche astronomo in cerca di facile pubblicità.

Conclusione

Non pretendo, con questi pochi consigli, di avere messo in grado il radioamatore medio di darsi alla radioastronomia. Solo ho voluto risvegliare l'interesse per questa applicazione delle scoperte di Marconi. Sarò a disposizione, con i consigli che potranno venire dall'esperienza mia e di altri in questo campo, di quei radioamatori che, come disse Reber, dopo aver lavorato i sei continenti volessero tentare nuovi QSO (per ora non bilaterali) fuori della nostra Terra.

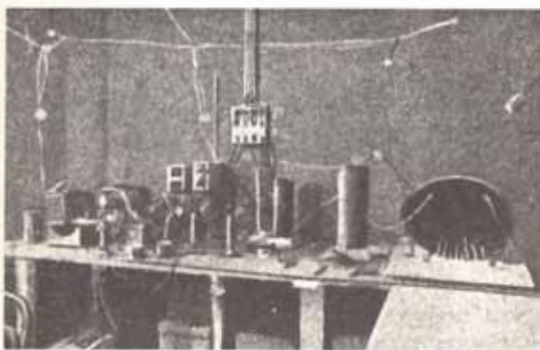
[1] Chi desidera vederle "in originale" può venire all'Istituto di Fisica dell'Università di Bologna che Egli diresse e che ora ne porta il nome.

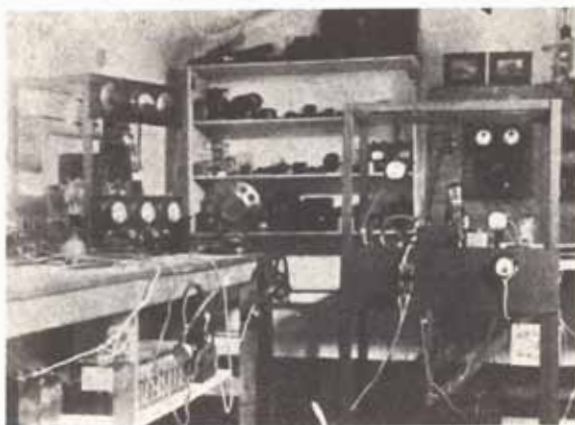
I PRIMI RADIOAMATORI

(Le foto e le informazioni sono tratte da un opuscolo pubblicato nel 1932 da DANTE BOLAFFI, e messoci a disposizione da I4SAB)

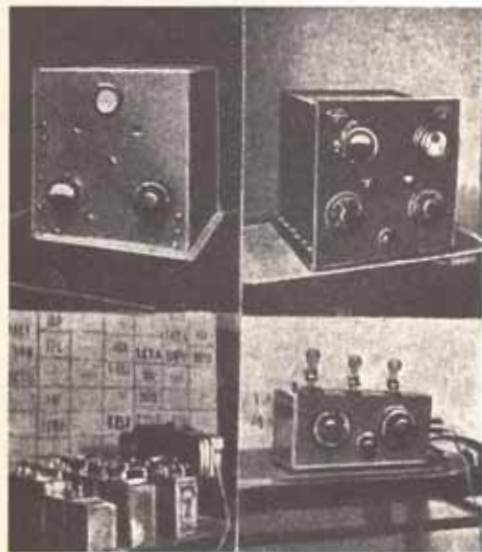
Il primo, vero DX è francese.

Fu infatti Leon Deloy, F8AB, ad effettuare il primo QSO, in CW, con gli U.S.A.

La trasmissione avvenne sui 109 m, con 250 W in trasmissione e con un ricevitore a due valvole; la data: novembre 1923.

GIULIO SALOM di Venezia, I1MT, fu il primo italiano a costruirsi una stazione di radioamatore su O.C.; nel dicembre 1923 effettuò i primi QSO con Inghilterra, Francia e Asia, naturalmente in CW.

EUGENIO GNESUTTA di Milano, I1GN, effettuò invece i primi QSO in fonia, lavorando inizialmente sui 600 m (nel 1923) per passare poi alle O.C. (1925).

ADRIANO CAVALIERI DUCATI di Bologna, I1ACD, fu il primo italiano a fare QSO con gli U.S.A.; merito particolare il non aver predisposto appuntamenti mediante telegrammi, come invece abituale per gli altri primi OM. Il trasmettitore usato era un ... oscillatore Hartley da 50 W, variabile fra i 60 e i 120 m; il primo QSO fu fatto il 21 gennaio 1924.

ERNESTO MONTU' di Milano, I1RG, effettuò il primo QSO con la Nuova Zelanda, in 40 m, il 31 maggio 1925. Tutti dovrebbero anche sapere che è stato il primo segretario dell'A.R.I.

PIPPO FONTANA di Piacenza, I1AY per primo in Europa fece QSO con il Giappone, lavorando sui 32; si era a fine marzo 1928.

II4FGM

stazione commemorativa ufficiale

1965 - La I0FGM con i suoi primi operatori in postazione strategica ma provvisoria: BER, CMF, LCK, ZSQ.

1973 - La II4FGM nella sua sistemazione definitiva e ufficiale; gli operatori ripresi sono NE e ADS. (foto di ZGI)

1974 - La postazione della FGM dislocata al Convegno dei Lions: in piedi, a sinistra, la principessa Elettra Marconi, a destra la marchesa Cristina Marconi, assieme ai dirigenti Lions; gli operatori sono MFL ed NE.

DGM

E' qui riprodotto il Diploma Guglielmo Marconi Esso è realizzato in lastra di alluminio anodizzato.

Riproduzione della QSL della I14FGM chiusa, e (parziale) della QSL aperta.

SWAN... un nome d'avanguardia!

IL PRIMO RICE-TRASMETTITORE DEL MONDO PER RADIO-AMATORI COMPLETAMENTE ALLO STATO SOLIDO

- Frequenze: 80, 40, 20, 15, 10 metri
- Potenza: 200 watt
- Nessun accordo del trasmettitore
- Protezione per SWR all'infinito
- Il ricevitore impiega FET, circuiti integrati e aplificatori operazionali
- Controllo automatico di guadagno pilotato dalla M.F.
- Massima protezione contro il sovraccarico dei circuiti d'ingresso del ricevitore, minima distorsione e modulazione incrociata
- USB/LSB selezionabili su tutte le gamme
- Vox entrocontenuto
- Semi-break-in per CW, audio-sidetone
- Calibratore a 25 kHz
- Ricezione WWV a 10 MHz

SWAN 600 T
600 watt P.E.P.
da 10 a 80 metri

SWAN 600 R
Ricevitore da abbinare al 600 T

IL NUOVO SWAN 700 CX !

700 Watt P.E.P. SSB/CW/AM
Frequenza: 80, 40, 20, 15, 10 metri

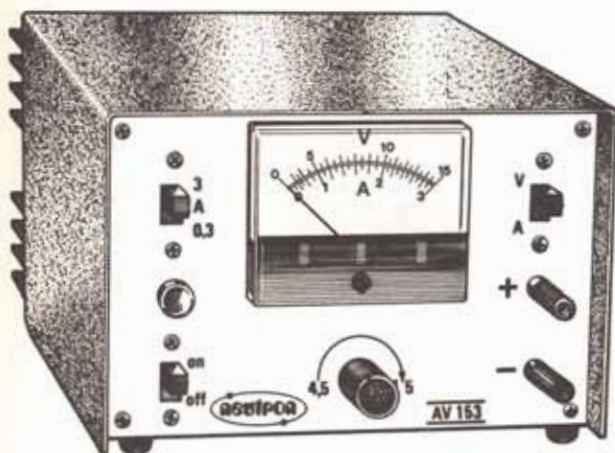
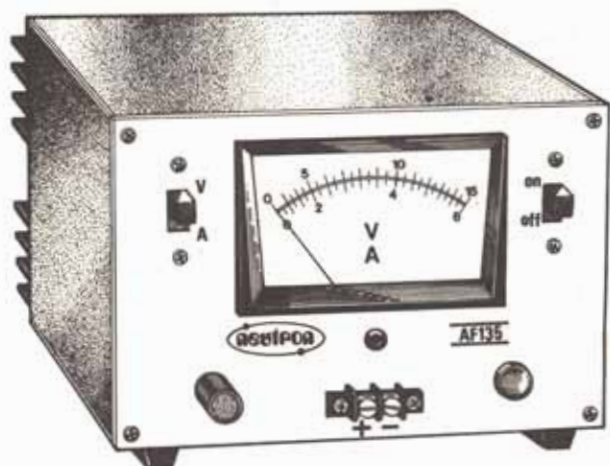
SWAN 300 B

L'apparato usato nelle scalate inviolate (Cerro Torre 2/12/70 e nelle traversate atlantiche)

300 Watt P.E.P. SSB/CW/AM
Frequenze: 80, 40, 20, 15, 10 metri
Alimentazione: 220V C.A. - 12V cc.

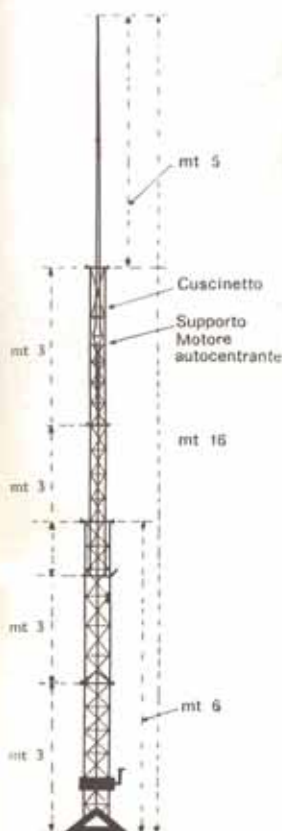
TUTTI GLI APPARATI SONO GARANTITI PER 1 ANNO

HENTRON INTERNATIONAL

Via G. M. Scotti 34 / Tel. 035 - 218441 / 24100 Bergamo Italy

Giovanni Lanzoni I2LAG

20135 MILANO - Via Comelico 10
Telefono 58.90.75 - 544744

Ingrosso
materiale elettrico industriale
Componenti elettronici
Parti staccate radio - TV - antenne
Apparecchiature professionali

NOSTRA PRODUZIONE MILAG

DRAKE

SWAN

HY-GAIN

YAESU

EIMAC

MOSLEY

HALLYCRAFTERS

CLEGG

KW EL.

AMPHENOL

MILAG: materiale di nostra costruzione "marchio depositato"

Booster 2/30 PB 406
Booster 7/30 PB 404
Booster 10/60 PB 405
DX HUNTER 200 lineare stazione base 27 MHz e/o SPEEDY Milag
DX HUNTER LCB 30 lineare mobile 30 W per 27 MHz
VFO 0602 AM/FM
VFO 0602 AM
Transverter 144/432 con filtro
BF 1 Bassa frequenza 2 W
CS 3 Commutatore Coax 3 pos.
CS 2 Commutatore Coax 2 pos.
SWR 52 Misuratore onde stazionarie 2 KW
SWR Misuratore onde stazionarie 2 KW c/Wattmetro
DL 20 Wattmetro 20 W
FM 0602 Telaietto FM per VFO
C - 144/27 Converter sintonia variabile
CALL BRIDGE FM Telaietto chiamato 1700 Hz Ponti FM
MC - 16/S Ricevitore monitor 40/900 MHz (Prestel)
Tasto elettronico BUG YD/1000

QUARZI

60/150 kHz
300/700 kHz
700/2000 kHz
2000/6000 3° overtone
6000/50000 compresi i quarzi per STANDARD - INOUE - TRIO
5000/120000 compresi i quarzi per DRAKE - HALLICRAFTERS - COLLINS

TRALICCI

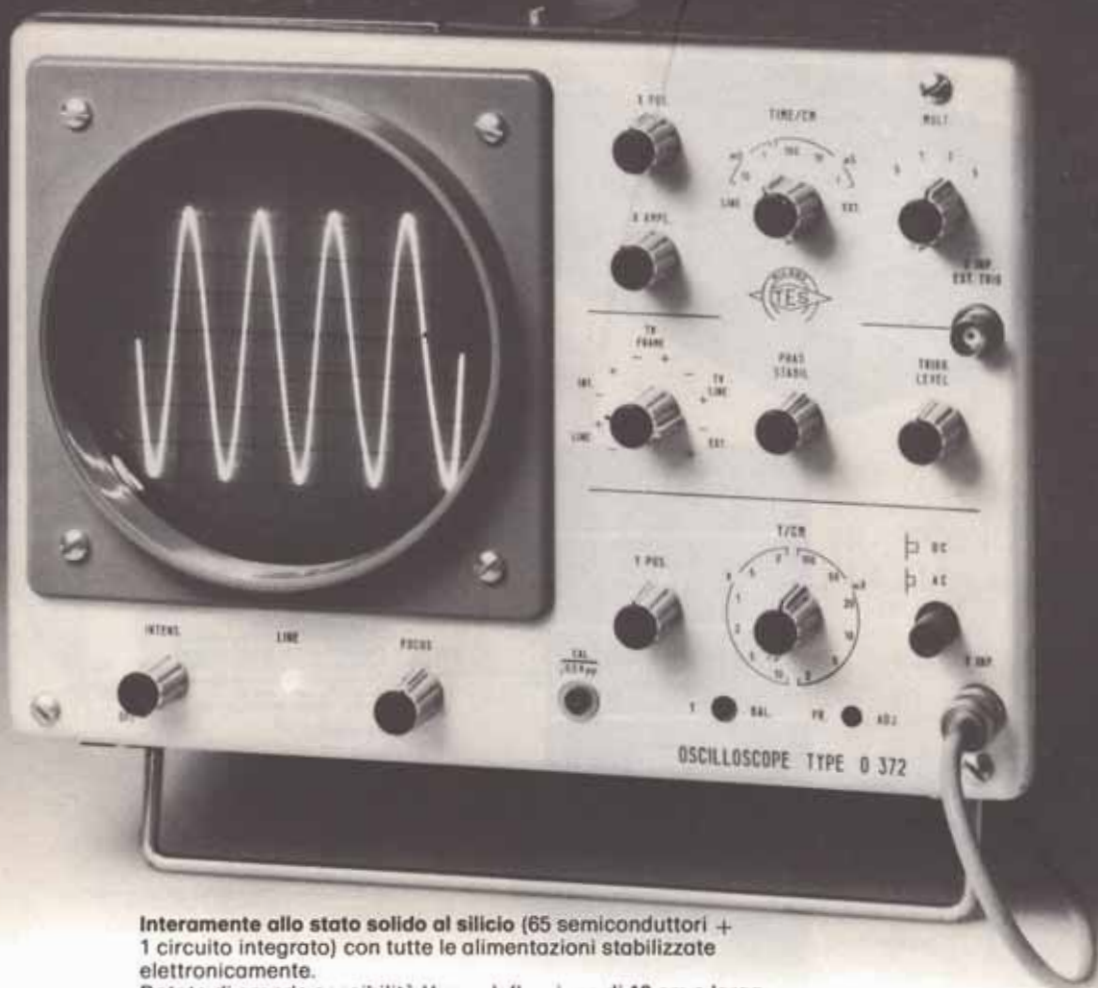
m 3 + 5 di mast s/base
m 6 + 5 di mast s/base
m 9 + 5 di mast s/base
m 12 + 5 di mast c/base ribaltabile
Base normale per 3/6/9 m c/controbase
Base ribaltabile per 3/6/9 m c/controbase
Supporto Tav. 2
Supporto Tav. 4
Pali telescopici m 6 Zinc. a fuoco
Pali telescopici m 8 Zinc. a fuoco
Pali telescopici m 10 Zinc. a fuoco
Pali telescopici m 12 Zinc. a fuoco
Zanche fissaggio muro Tav. 3
Zanche occhiolo per controventi

ANTENNE

Big-Wheel 144 MHz
Big-Wheel 144 MHz Extra
Boomerang
GP 27 MHz
GP 144 MHz
Ringo
YAGI 3 EL 27 MHz
YAGI 4 EL 27 MHz
YAGI 3 EL 27 MHz G 3 D caricata
Cubical Quad. 10-15-20 m
DVL 27 per auto c/regolazione a vite per minimo R.O.S.

CAVI

RG 58 52 ohm
RG 8 52 ohm
RG 59 75 ohm NAZIONALE
RG 59 75 ohm BELDEN USA
RG 11 75 ohm
Trecciola fertene ∅ 1,4 mm
Trecciola fertene ∅ 3 mm
T/Belden 8 c per TR 44 - HAM/M
S. Gomma 4 c per AR 20 - AR 22
Corda linilene ∅ 4
Corda linilene ∅ 8
Corda linilene ∅ 12
Cavo bip. piatto Sez. 0,50 rosso/nero
Cavo per microfoni Unipolare
Piattina 12 capi
Piattina bipolare (Vedi sez. varie a richiesta + cavi per uso civile ed industriale
Centrali dipolo plex completi
Centrali dipolo plex semplici
Isolatori poliglass
ALIMENTATORI Stab. 3 A. 12,5 V Milag/M
ALIMENTATORI Stab. 2 A regolabili Milag/Z
ALIMENTATORI Stab. 2 A reg. c/strumento Milag/Z
ALIMENTATORI Stab. 3 A reg. c/strumento Milag/Z
ALIMENTATORI Stab. 5 A 12,5 V Milag/Z
Dischi CW "Vedette" (ns. esclusiva)
Relè coax 12 V - 110 V
Tasti CW c/oscillofono e altop.
Cordoni ricambio 3 c + calza per microfono
Manopole MILAG

OSCILLOSCOPIO A LARGA BANDA MOD. O 372

Interamente allo stato solido al silicio (65 semiconduttori + 1 circuito integrato) con tutte le alimentazioni stabilizzate elettronicamente.
Dotato di grande sensibilità Y con deflessione di 10 cm e larga banda, trigger molto stabile e sensibile, asse tempi con 20 portate tarate, tubo da 5" a schermo piatto protetto da completo schermo in mumetal.

Banda passante	dalla DC a 10 MHz entro 3 dB
Sensibilità	da 2 mVpp/cm a 10 Vpp/cm
Tempo di salita	circa 35 nSec
Calibratore Y	scalino a frequenza variabile
Amplif. orizzontale	dalla DC a 1 MHz
Asse tempi	da 0,5 μS/cm a 50 mS/cm in 20 portate
Sincronismo	trigger automatico o convenzionale e TV
Asse Z	soppressione con −20 Vp

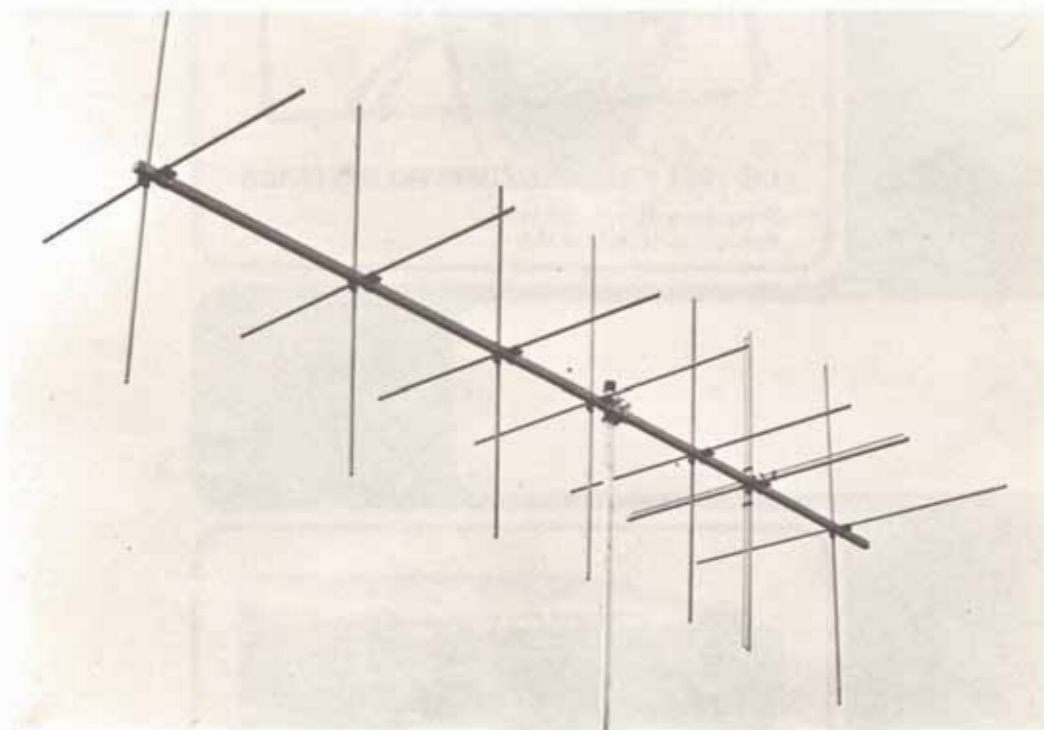
lombardi studio - foto supino

MILANO TES

TECNICA ELETTRONICA SYSTEM
20121 Milano - Via Moscova 40/7 - tel. 667.326/650.884

I4TGE presenta

la grande novità sui due metri, quello che da tempo aspettavate:

L'ANTENNA A POLARIZZAZIONE CIRCOLARE

ELEMENTI 7 + 7

Guadagno max 11 dB
Discesa cavo 75 Ω
Elevato rapporto avanti-indietro (26 dB)
Lunghezza m 2,85
Prezzo completo di accoppiatore
L. 25.000

ELEMENTI 9 + 9

Adatta per satelliti
(136 — 138 MHz)
L. 27.000

In vendita presso i migliori rivenditori

Spedizioni ovunque in contrassegno previo ordine scritto

BOTTONI BERARDO - Via Bovi Campeggi, 3 - 40131 BOLOGNA - Tel. 551743

KD 11

SCATOLE di MONTAGGIO

I nostri strumenti sono all'avanguardia sia per le tecniche circuitali che per i componenti usati e possono essere forniti sia in Kit che montati.
La scatola di montaggio è completa di ogni componente meccanico ed elettrico, nonché di ampio e dettagliato manuale di istruzioni.
Verranno via via presentati altri strumenti ed apparecchiature elettroniche varie.

neutron - SEZIONE IC kit
VIA NICOLO' DALL'ARCA 58/B - 40129 BOLOGNA
Tel. 360955

SR - C 430
MOBILE STATION

430-450 MHz/FM
15 kHz Deviation
12 Channel (3 Channels factory installed)
10 Watt RF output

SR - C 145
WORLD'S SMALLEST
Handie rig
144-148 MHz/FM

5 channel
1 W - RF output

L. 120.000

CONSEGNE VFO - SR CV-100
Si sostituiscono tutti i quarzi apparati standard secondo le nuove norme I.A.R.U. al prezzo di **L. 2.000** cad.
Distributore unico per il PIEMONTE

VIA GIOBERTI, 37 D - TELEFONI 545.587 - 531.832 - 10128 TORINO

Componenti elettronici - Antenne - Ricetrasmettitori - Apparecchiature Professionali

CENTRI DI DISTRIBUZIONE:

CISOTTO	TRIESTE
VIDEON	GENOVA
ELCO ELETTRONICA	COLFOSCO (TV)
FONTANINI	S. DANIELE DEL FRIULI
TELEMARKET	ROVERETO (TN)
DONATI	MEZZOCORONA (TN)
ELETTRONICA LIGURE	GENOVA
PIPPUCCI	FIRENZE
R.T.E.	BOLZANO
RADIOPRODOTTI	ROMA
ZEZZA TERESA	ROMA
REFIT	ROMA
FILC RADIO	ROMA
SE-DI	NAPOLI
ZAGATO	ROVIGO
TIBERI	CECCHINA (ROMA)
LATTANZI	MACERATA
RESTA	BOLOGNA
BRACCALENTI	OSTIA
A.R.T. VITTORI BRUNI	VITERBO

LOOK FOR THE SIGN OF QUALITY

IMPORTATRICE E DISTRIBUTRICE PER L'ITALIA

SOC. COMM. IND. EURASIATICA

via Spalato, 11/2 - ROMA

MULTI 8

L'apparato VHF per i 2 metri dalle caratteristiche eccezionali completo di VFO (optional)

23 canali più VFO esterno sistema automatico di trasmissione Vox - squelch e controreazione audio

Alimentazione
220 Vca o 13,5 Vcc

Chiamata
selettiva

Strumento a quattro posizioni:

- a) Controllo della frequenza di trasmissione
- b) Controllo della frequenza di ricezione
- c) S-meter con due scatti di sensibilità
- d) Misurazione potenza di trasmissione

Potenza di emissione selezionabile: 1 - 3 - 10 W

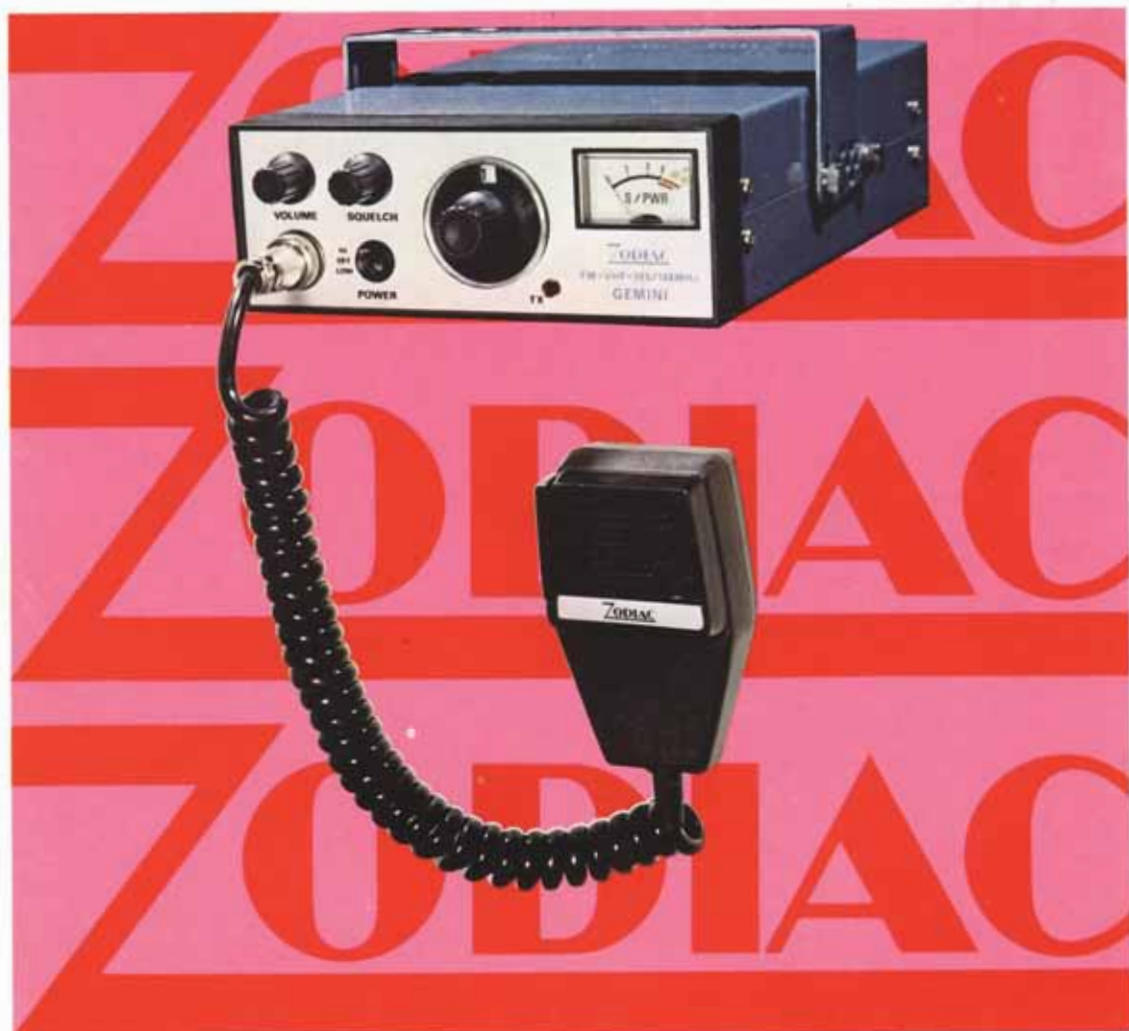
Protezione automatica dello stadio finale in radiofrequenza

Tropicalizzazione —20° +60°

Specifiche

Frequenza	: 144-146 MHz
Consumo	: trasmissione 2,3 A 10 W
	: ricezione 0,5 A
Semiconduttori	: 2 IC - 2 MOS - 1 FET - 1 SCR
	31 transistori - 27 diodi

40138 BOLOGNA (ITALIA) - VIA ALBERTONI, 19/2 - TELEF. 051/398689

ZODIAC VHF GEMINI

RICETRASMETTITORE 15 W VHF FM 144-148 MHz

Ricevitore supereterodina doppia conversione. Potenza output 1 W e 15 W. 12 canali di cui 3 forniti di quarzi. Microfono dinamico. Controllo squelch variabile. "S" e RF output meter combinati. Indicatore trasmissione. Circuito a 36 Transistor 3 FET 2 IC 18 diodi. Dimensioni 250x225x60 mm. Peso 2 kg.

41100 MODENA - Piazza Manzoni, 4 - Tel. 059/304164-304165